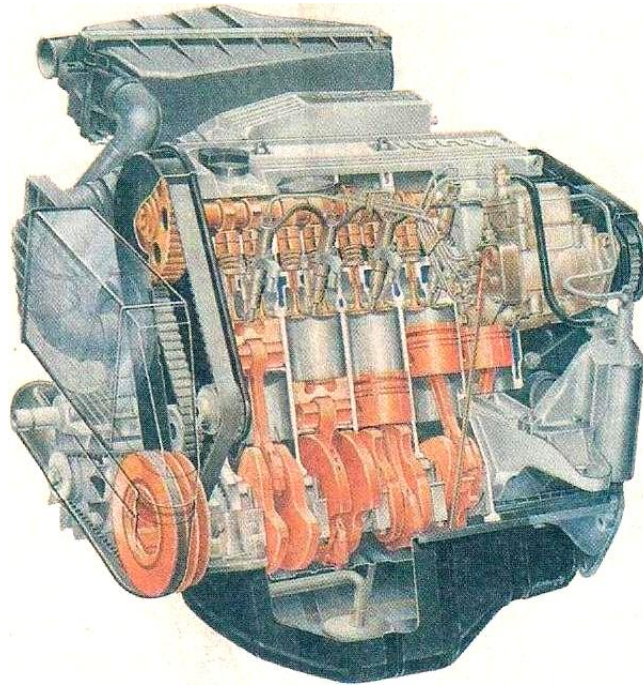


**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΒΛΑΒΩΝ
ΤΕΤΡΑΧΡΟΝΟΥ ΒΕΝΖΙΝΟΚΙΝΗΤΗΡΑ ΜΕ
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ
ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΕΦΑΛΗΣ**



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΚΑΣΣΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΟΝΤΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΠΑΤΡΑ 2011

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η εργασία αυτή αποτελεί την Πτυχιακή Εργασία που εκπονήθηκε στο Τμήμα Μηχανολογίας του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Πάτρας. Αναφέρεται στην συντήρηση και διάγνωση βλαβών τετράχρονων βενζινοκινητήρων και στη δημιουργία οδηγού εφαρμογής συντήρησης

Ο σκοπός της ανωτέρω πτυχιακής εργασίας είναι :

- Να δημιουργηθεί το πλαίσιο που θα περιγράφει τη συντήρηση και τη διάγνωση βλαβών ενός τετράχρονου βενζινοκινητήρα και μαζί με την δημιουργία ενός οδηγού συντήρησης για την αφαίρεση – επιθεώρηση – αποκατάσταση βλάβης και επανατοποθέτηση μιας κυλινδροκεφαλής.
- Να αποτελέσει χρήσιμο βοήθημα στο τεχνικό κόσμο που ασχολείται με την συντήρηση οχημάτων.

Η πτυχιακή αυτή αν και δεν αποτελεί ένα πρωτότυπο θέμα εν τούτοις αποτελεί μια λεπτομερή και πολυσυλλεκτική δουλειά και αυτό διότι:

- α) Απαιτεί την ανάλυση του τρόπου λειτουργίας του κάθε στοιχείου της βενζινομηχανής (που συνθέτουν μια Μ.Ε.Κ.)
- β) Απαιτεί την αντιμετώπιση των προβλημάτων συντήρησης που έχουν σχέση με την ιδιαίτερη επιστήμη του μηχανολόγου.

Η πτυχιακή εργασία αναλύεται διεξοδικά σε 3 μέρη. Αρχικά δίνεται μια εισαγωγή για τις μηχανές εσωτερικής καύσης, για την συντήρηση και στα εργαλεία που χρειάζονται για το σκοπό αυτό. Στην συνέχεια γίνεται περιγραφή των βλαβών, της διάγνωσης και της συντήρησης των κύριων συστημάτων της βενζινομηχανής.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές του Τμήματος Μηχανολογίας που με βοήθησαν στο ταξίδι της γνώσης των φοιτητικών μου χρόνων και ιδιαιτέρως τον κύριο Κόντο Γεώργιο, για την βοήθεια του στην υλοποίηση της παρούσας πτυχιακής εργασίας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα Πτυχιακή Εργασία αναφέρεται στον βενζινοκινητήρα, όσον αφορά τις βλάβες των εξαρτημάτων, τον τρόπο διάγνωσης των βλαβών και στον τρόπο επισκευής – συντήρησης τους.

Στην εργασία αυτή η ανάπτυξη του θέματος γίνεται σε τρία μέρη:

Το πρώτο μέρος αναφέρεται σε βασικές εισαγωγικές πληροφορίες για τις Μ.Ε.Κ., στην συντήρηση τους, στα όργανα μέτρησης και στα εργαλεία συντήρησης τους. Γίνεται μια αναφορά στις Μ.Ε.Κ., και στην κατάταξη τους. Αναλύεται ο θεωρητικός και πραγματικός κύκλος λειτουργίας μιας βενζινομηχανής και το διάγραμμα πραγματικής λειτουργίας. Περιγράφονται τα εξαρτήματα που αποτελούν την βενζινομηχανή καθώς επίσης οι τύποι συντήρησης των ΜΕΚ (περιοδική, προληπτική και διορθωτική συντήρηση). Δίνεται μια αναφορά για τα είδη πληροφοριών συντήρησης, συντήρηση μέσω ηλεκτρονικών υπολογιστών, ταινίες συντήρησης, περιοδικά και δελτία συντήρησης. Αναλύονται τα όργανα μέτρησης και τα εργαλεία συντήρησης οργανωμένα σε πίνακα που θα χρειαστούν σε μια συντήρηση ή επισκευή κινητήρα.

Το δεύτερο μέρος αναφέρεται στην περιγραφή των βλαβών των κύριων συστημάτων του κινητήρα μιας ΜΕΚ (όπως, το σύστημα ψύξης του κινητήρα, το σύστημα λίπανσης, το σύστημα εισαγωγής αέρα, το σύστημα εξαγωγής καυσαερίων και το σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου). Στη συνέχεια δίνονται πληροφορίες για την διάγνωση των βλαβών στα ανωτέρω συστήματα. Γίνεται αναφορά στη συντήρηση – επισκευή του κάθε εξαρτήματος, του μηχανισμού εμβόλου διωστήρα στρόφαλου, του συστήματος ψύξης, λιπάνσεως, εισαγωγής και εξαγωγής αερίων. Τέλος δίνονται πληροφορίες για το απαιτούμενο πληροφοριακό υλικό (π.χ εγχειρίδια επισκευής) που κάνουν την εργασία της συντήρησης πιο εύκολη.

Το τρίτο μέρος αναφέρεται στην δημιουργία ενός οδηγού συντήρησης της κυλινδροκεφαλής. Αρχικά δίνονται οι συνήθεις βλάβες της κυλινδροκεφαλής, στη συνέχεια κάθε βλάβη αναλύεται ξεχωριστά σε κατάλληλα διαμορφωμένο πίνακα. Ο πίνακας αυτός χωρίζεται σε τρία σκέλη: Α) Την αποσυναρμολόγηση, Β) Την αντικατάσταση, και Γ) Την συναρμολόγηση. Σε κάθε βήμα της πρακτικής διαδικασίας της συντήρησης δίνεται αναλυτική φωτογραφία, όπου τονίζονται τα μέρη που αποσυναρμολογούνται, που αντικαθίστανται ή συναρμολογούνται.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΜΕΡΟΣ Α

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΜΕΚ ΚΑΙ ΣΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥΣ	
1.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΙΣ Μ.Ε.Κ.....	1
1.1.1 Οι μηχανές εσωτερικής καύσης (Μ.Ε.Κ.)	1
1.1.2 Η κατάταξη των Μ.Ε.Κ.....	1
1.1.3 Θεωρητική λειτουργία της τετράχρονης βενζινομηχανής.....	7
1.1.4 Το διάγραμμα της πραγματικής λειτουργίας της τετράχρονης βενζινομηχανής.....	9
1.1.5 Σπειροειδές διάγραμμα πραγματικής λειτουργίας της τετράχρονης βενζινομηχανής.....	11
1.1.6 Ο κινητήρας.....	13
1.1.7 Βασικά εξαρτήματα βενζινοκινητήρα.....	13
1.1.7.1 Κυλινδροκεφαλή.....	14
1.1.7.2 Εκκεντροφόρος άξονας και βαλβίδες.....	14
1.1.7.3 Πληκτροφορέας.....	16
1.1.7.4 Κύλινδρος.....	16
1.1.7.5 Έμβολο ελατήρια και πείρος.....	17
1.1.7.6 Διωστήρας.....	19
1.1.7.7 Στροφαλοφόρος άξονας.....	20
1.1.7.8 Σφόνδυλος.....	20
1.1.8 Τρόπος μετάδοσης κίνησης από το στροφαλοφόρο στον εκκεντροφόρο άξονα.....	21
1.2 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.....	23
1.2.1 Εισαγωγή.....	23
1.2.2 Τύποι συντήρησης.....	23
1.2.2.1 Περιοδική συντήρηση.....	24
1.2.2.2 Προληπτική συντήρηση.....	27
1.2.2.5 Διορθωτική συντήρηση.....	31
1.2.3 Πληροφορίες συντήρησης μέσω διαδικασίας (manual).....	32
1.2.4 Πληροφορίες συντήρησης μέσω ηλεκτρονικών υπολογιστών.....	33

1.2.4.1	Πληροφορίες συντήρησης.....	33
1.2.4.2	Πληροφορίες ανίχνευσης βλαβών μέσω εγκεφάλου.....	34
1.2.5	Πληροφορίες συντήρησης μέσω ταινιών (πινακίδων).....	35
1.2.6	Πληροφορίες συντήρησης μέσω περιοδικών και δελτίων συντήρησης...35	
1.2.7	Πληροφορίες συντήρησης μέσω επιθεώρησης του κινητήρα.....	36
1.2.7.1	Αλλαγή λαδιού και φίλτρου κινητήρα και έλεγχος στάθμης λαδιού....	36
1.2.7.2	Επιθεώρηση στάθμης συστήματος ψύξης.....	38
1.2.7.3	Επιθεώρηση, εξαγωγή και αντικατάσταση φίλτρου αέρα κινητήρα....	39
1.2.7.4	Εξαγωγή και τοποθέτηση φίλτρου καύσιμου (βενζίνης).....	40
1.2.7.5	Έλεγχος στάθμης υγρού συστήματος διεύθυνσης υδραυλικής ισχύος..	40
1.2.7.6	Έλεγχος στάθμης υγρών δεξαμενής κύριας αντλίας πέδης.....	41
1.3	ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.....	42
1.3.1	Ομάδες εργαλείων μετρήσεων.....	42
1.3.1.1	Εργαλεία μέτρησης εξαρτημάτων.....	42
1.3.1.2	Εργαλεία για ηλεκτρικές μετρήσεις.....	45
1.3.1.3	Όργανα μέτρησης πίεσης και υποπίεσης.....	45
1.3.2	Εργαλεία συντήρησης αυτοκίνητου.....	46
1.3.2.1	Εργαλεία σύσφιξης (κλειδιά).....	46
1.3.2.2	Εργαλεία σύσφιξης (πένσες).....	49
1.3.2.3	Εργαλεία σύσφιξης (κατσαβίδια).....	50
1.3.2.4	Εργαλεία κρούσης (σφυριά).....	51
1.3.2.5	Εργαλεία αφαίρεσης πείρων.....	52
1.3.2.6	Κλειδιά ισχύος.....	53
1.3.2.7	Εργαλεία Μεταλλικών Εργασιών.....	53

ΜΕΡΟΣ Β

2.	ΒΛΑΒΕΣ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΒΑΣΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΜΕΚ	
2.1	ΑΝΑΛΥΣΗ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΒΛΑΒΩΝ.....	55
2.1.1	Τα συστήματα που θα αναλυθούν.....	55
2.1.2	Σύστημα ψύξης του κινητήρα.....	56
2.1.3	Σύστημα λίπανσης του κινητήρα.....	63
2.1.4	Σύστημα εισαγωγής αέρα του κινητήρα.....	68
2.1.5	Σύστημα εξαγωγής καυσαερίων του κινητήρα.....	71
2.1.6	Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου του κινητήρα.....	75
2.1.6	Σύστημα μηχανής.....	79
2.2	ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΤΩΝ ΒΛΑΒΩΝ (ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ).....	83
2.2.1	Εισαγωγή.....	83
2.2.2	Διάγνωση βλαβών του συστήματος ψύξης	83
2.2.3	Διάγνωση βλαβών στο σύστημα λιπάνσεως.....	88
2.2.4	Διάγνωση βλαβών από το σύστημα εισαγωγής αέρα.....	92
2.2.5	Διάγνωση βλαβών του συστήματος εξαγωγής καυσαερίων στα εξαρτήματα του και στην μηχανή.....	96

2.2.5.1 Χρώμα καυσαερίων.....	97
2.2.5.2 Θόρυβος εξαγωγής καυσαερίων.....	100
2.2.6 Διάγνωση βλαβών του συστήματος τροφοδοσίας καυσίμου.....	104
2.2.7 Διάγνωση βλαβών του συστήματος της μηχανής.....	106
2.2.7.1 Διάγνωση με πιεσόμετρο.....	106
2.3 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΚΑΘΕ	
ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΟΣ ΞΕΧΩΡΙΣΤΑ.....	113
2.3.1 Εισαγωγή.....	113
2.3.2 Σύστημα ψύξης.....	113
2.3.3 Σύστημα λίπανσης.....	120
2.3.4 Σύστημα εισαγωγής αέρα.....	126
2.3.5 Σύστημα εξαγωγής καυσαερίων.....	129
2.3.6 Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου.....	132
2.3.7 Σύστημα μηχανής.....	136
ΜΕΡΟΣ Γ	
3. ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΟΔΗΓΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΜΙΑΣ ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΕΦΑΛΗΣ	
3.1 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΟΔΗΓΟΥ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	
ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΕΦΑΛΗΣ.....	142
3.1.1 Αντικατάσταση φλάντζας κυλινδροκεφαλής.....	144
3.1.2 Αντικατάσταση εκκεντροφόρου άξονα.....	161
3.1.3 Αντικατάσταση ωστήριων.....	169
3.1.4 Αντικατάσταση φλάντζας στο καπάκι της κυλινδροκεφαλής.....	176
3.1.5 Αντικατάσταση τσιμούχας εκκεντροφόρου άξονα.....	180
3.1.6 Αντικατάσταση τα τσιμουχάκια στους οδηγούς των βαλβίδων.....	184
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	195
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	197
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	204

ΜΕΡΟΣ Α

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΜΕΚ ΚΑΙ ΣΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥΣ

1.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΙΣ Μ.Ε.Κ.[1][2][3]

1.1.1 Οι μηχανές εσωτερικής καύσης (Μ.Ε.Κ.)

Μηχανές Εσωτερικής Καύσεως (εμβολοφόρες) είναι οι θερμικές εκείνες μηχανές στις οποίες η καύση από την οποία παράγεται θερμότητα και η μετατροπή αυτής της θερμότητας σε έργο, πραγματοποιούνται μέσα στον κινητήριο κύλινδρο τους.

Η εργαζόμενη ουσία ή κινητήριο ρευστό που χρησιμοποιείται στις Μ.Ε.Κ. είναι κατά κανόνα ο ατμοσφαιρικός αέρας αμιγής ή ως μίγμα με καύσιμο σε εξαερωμένη μορφή ή με τη μορφή καυσαερίων που δημιουργούνται κατά την καύση.

Το μίγμα αυτό υφίσταται ορισμένες αλλαγές καταστάσεως κατά τη διάρκεια των οποίων μεταβάλλονται τα στοιχεία του, πίεση-θερμοκρασία-όγκος και εσωτερική ενέργεια, με αποτέλεσμα την παραγωγή του κινητήριου έργου της μηχανής.

Το σύνολο των μεταβολών αυτών που επαναλαμβάνονται συνέχεια κατά περιοδικό τρόπο ο οποίος αποτελεί το θερμικό κύκλο λειτουργίας της μηχανής.

Οι Μ.Ε.Κ. ως κινητήριες μηχανές χρησιμοποιούνται ευρύτατα για κίνηση ηλεκτρογεννητριών, πλοίων, αυτοκίνητων, σιδηρόδρομων, αεροπλάνων, αντλιών αεροσυμπιεστών κλπ.

1.1.2 Κατάταξη των Μ.Ε.Κ.

Οι εμβολοφόρες μηχανές εσωτερικής καύσης διακρίνονται:

Α) Ανάλογα με τον τρόπο εναύσεως του καύσιμου τους σε:

- Ø Μηχανές εκρήξεως ή σταθερού όγκου ή μηχανές Otto.
- Ø Μηχανές καύσης ή σταθερής πίεσεως ή μηχανές Diesel.
- Ø Μηχανές μικτού κύκλου Otto – Diesel.

Β) Ανάλογα με τον αριθμό των διαδρομών του εμβόλου, δηλαδή των χρόνων που απαιτούνται για την πραγματοποίηση ενός κύκλου λειτουργίας:

- Ø Τετράχρονες και
- Ø Δίχρονες.

Γ) Ανάλογα με το χώρο μέσα στον οποίο γίνεται η καύση, σχετικά με τις δύο όψεις του εμβόλου, δηλαδή αν αυτή πραγματοποιείται στη μια μόνο όψη του ή και στις δύο σε:

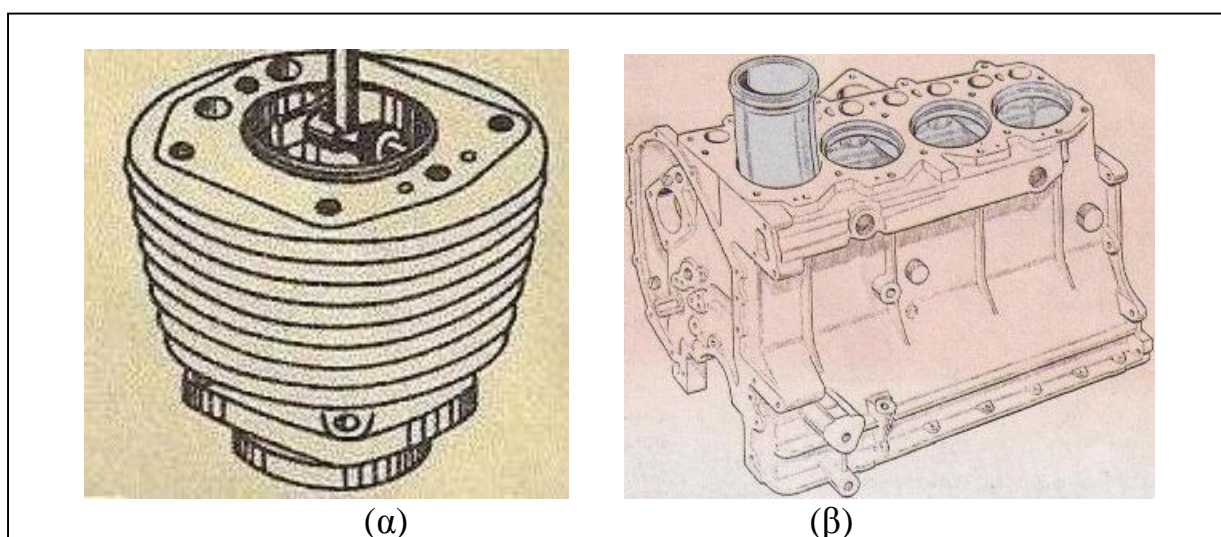
- Ø Απλής ενέργειας.
- Ø Διπλής ενέργειας.

Δ) Ανάλογα με την ταχύτητα περιστροφής τους σε:

- Ø Ολιγόστροφες ή χαμηλής ταχύτητας.
- Ø Μέσου αριθμού στροφών ή μέσης ταχύτητας.
- Ø Πολύστροφες ή ταχύστροφες ή υψηλής ταχύτητας .
- Ø Πολύ ταχύστροφες ή πολύ υψηλής ταχύτητας.

Ε) Ανάλογα με τον αριθμό των κυλίνδρων τους σε:

- Ø Μονοκύλινδρες (εικ. 1.1.α).
- Ø Πολυκύλινδρες (εικ. 1.1.β).

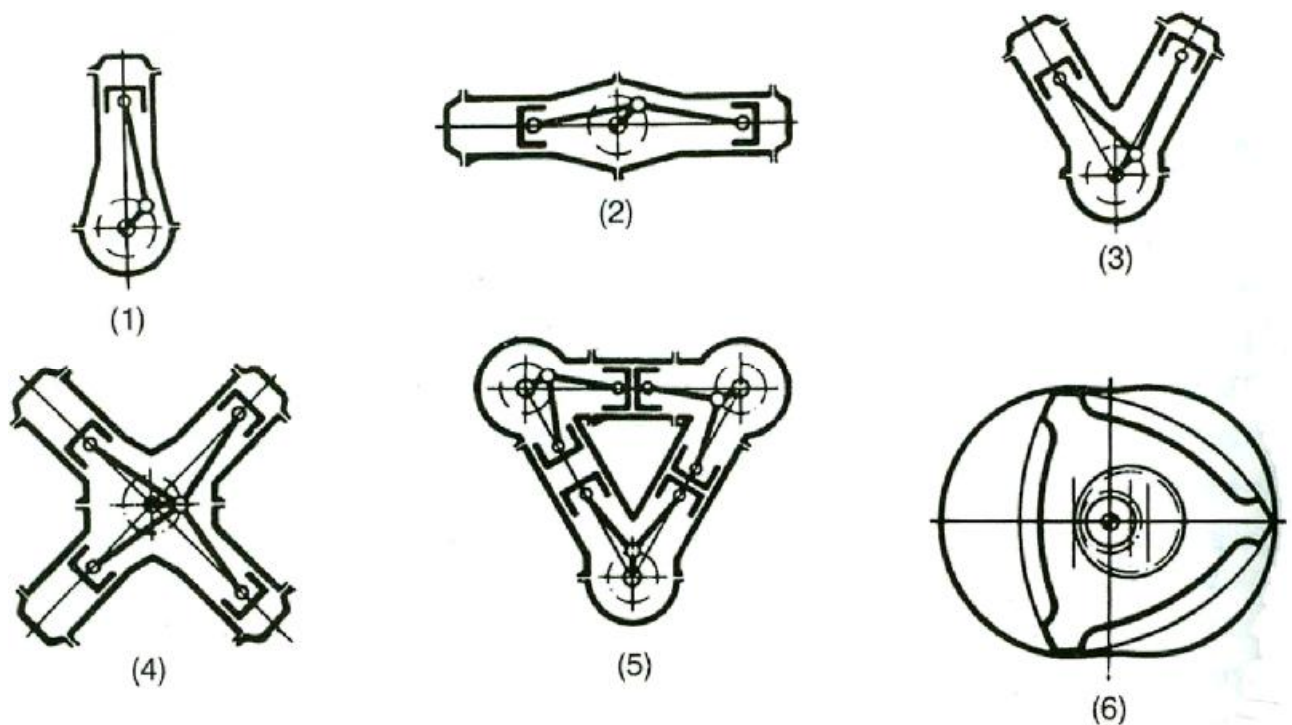


Εικόνα 1.1: Μονοκύλινδρος και Πολυκύλινδρος κινητήρας.

ΣΤ) Ανάλογα με την διάταξη των κυλίνδρων τους σε:

- Ø Κατακόρυφες, δηλαδή με άξονες κυλίνδρων κατακόρυφους σε σειρά. (εικ. 1.2 η (1))
- Ø Οριζόντιες, δηλαδή με άξονες κυλίνδρων οριζόντιους. (εικ. 1.2 η (2))
- Ø Τύπος <<V>> η <<W>> με άξονες κυλίνδρων που σχηματίζουν το γράμμα <<V>> η <<W>>. (εικ. 1.2 η (3))
- Ø Αστεροειδείς, με κυλίνδρους περιφερειακώς τοποθετημένους και τους άξονες τους διατεθειμένους ακτινικώς. (εικ. 1.2 η (4))
- Ø Τύπου – πολυγωνικού, με άξονες κυλίνδρων σχηματίζοντας τρίγωνο, τετράγωνο η εξάγωνο. (εικ. 1.2 η (5))
- Ø Διπλών εμβόλων, δηλαδή με έμβολα που κινούνται αντίθετα μέσα στον ίδιο κύλινδρο. (εικ. 1.2 η (6))
- Ø Περιστρεφόμενων εμβόλων, δηλαδή με έμβολα που εκτελούν περιστροφική κίνηση αντί για παλινδρομική. (εικ. 1.2 η (6))

Στην (εικ. 1.2) εικονίζονται μερικοί από τους παραπάνω τύπους, οι οποίοι χρησιμοποιούνται σε ευρεία κλίμακα.



Εικόνα 1.2: Τύποι μηχανών.

Ζ) Ανάλογα με τον τρόπο ψύξεως των κυλίνδρων τους σε:

- Ø Αερόψυκτες, οι οποίες ψύχονται αυτόματα από τον αέρα κατά την κίνησή τους.
- Ø Υδροψυκτες, οι οποίες ψύχονται με την κυκλοφορία ύδατος ή άλλου ψυκτικού υγρού.

Η) Ανάλογα με τον τρόπο συνδέσεως του εμβόλου με τον διωστήρα σε:

- Ø Μηχανές χωρίς βάκτρο και ζύγωμα.
- Ø Μηχανές με βάκτρο και ζύγωμα.

Θ) Ανάλογα με τον τρόπο εισαγωγής του μίγματος, που εισάγεται στον κύλινδρο, διαίρουνται σε:

- Ø Μηχανές χωρίς υπερτροφοδότηση.
- Ø Μηχανές με υπερτροφοδότηση.

Εδώ πρέπει να λάβει κανείς υπόψη του ότι:

Σε μηχανές χωρίς υπερτροφοδότηση ο αέρας εισέρχεται λόγω του κενού που δημιουργεί το έμβολο στους τετράχρονους κινητήρες, ή με την αντλία σαρώσεως στους δίχρονους. Και στις δύο περιπτώσεις η πίεση στην αρχή της συμπίεσεως είναι περίπου η ατμοσφαιρική και το βάρος του αέρα που εισάγεται στον κύλινδρο προκαθορίζεται από αυτήν και από τον όγκο του κυλίνδρου. Έτσι η ποσότητα του καυσίμου, που μπορεί να καεί μέσα στον κύλινδρο, είναι επίσης ορισμένη και επομένως και η ιπποδύναμη της μηχανής.

Αντίθετα σε μηχανές με υπερτροφοδότηση ο αέρας εισέρχεται μέσα στον κύλινδρο με πίεση μεγαλύτερη από την ατμοσφαιρική, με τη βοήθεια της αντλίας υπερτροφοδοτήσεως. Έτσι το βάρος του εισερχόμενου αέρα στον κύλινδρο είναι μεγαλύτερο, η ποσότητα του καυσίμου, η οποία μπορεί να καεί μέσα στον κύλινδρο είναι μεγαλύτερη και συνεπώς η ιπποδύναμη της μηχανής αισθητά αυξημένη συγκριτικά με την ιπποδύναμη της μηχανής χωρίς υπερτροφοδότηση.

Ι) Ανάλογα με τον τρόπο εγκαταστάσεως τους, οι Μ.Ε.Κ. διακρίνονται σε μηχανές:

- Ø Μόνιμες ή σταθερές.
- Ø Κινητές όπως π.χ. οι μηχανές πλοίων, αεροπλάνων, σιδηροδρόμων, αυτοκινήτων, οδοστρωτήρων κλπ.
- Ø Φορητές όπως π.χ. οι μηχανές των φορητών αντλιών, των φορητών αεροσυμπιεστών κλπ.

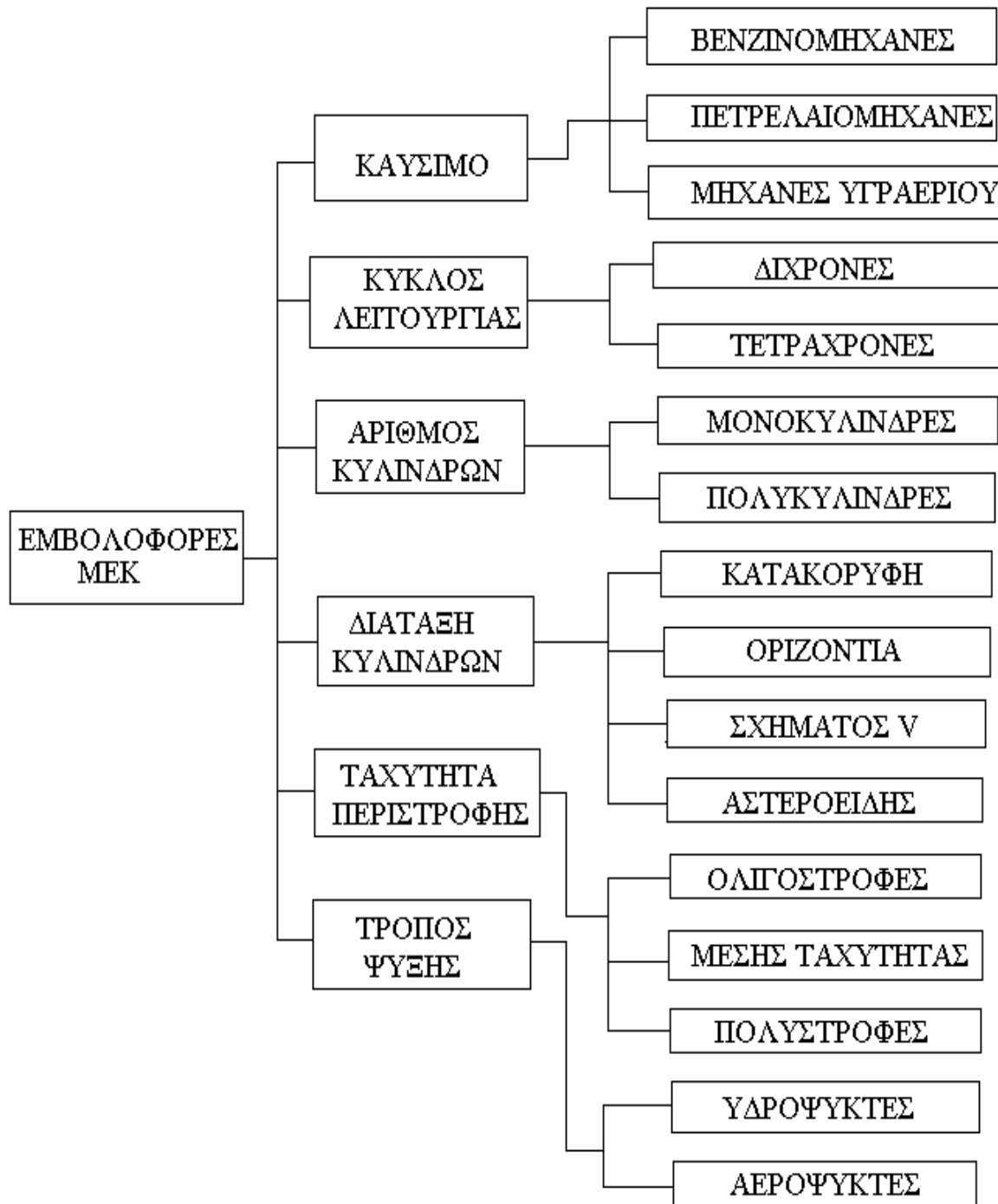
ΙΑ) Επίσης τις μηχανές καύσεως πετρελαίου τις διακρίνουμε ανάλογα με τον τρόπο με τον οποίο εισάγεται και αναφλέγεται το καύσιμο, στο χώρο καύσεως του κυλίνδρου και τις χαρακτηρίζουμε ως:

- Ø Μηχανές Semi – Diesel.
- Ø Μηχανές Diesel.
- Ø Μηχανές Super – Diesel.
- Ø Μηχανές Diesel υψηλής συμπίεσεως μικτού κύκλου.

ΙΒ) Ανάλογα με τη μέθοδο εισαγωγής της βενζίνης, στον κύλινδρο και ανάλογα με το σχηματισμό του αεριούχου μίγματος τις διακρίνουμε σε:

- Ø Μηχανές με εξαεριωτή ή αναμίκτη (καρμπιρατέρ).
- Ø Μηχανές με αντλία βενζίνης, αναμίκτη και εγχυτήρα.
- Ø Μηχανές με αντλία μηχανικής εγχύσεως και εγχυτήρα

Στην (εικ. 1.3) δίνεται το διάγραμμα ταξινόμησης των εμβολοφόρων Μ.Ε.Κ.



Εικόνα 1.3: Διάγραμμα ταξινόμησης των εμβολοφόρων Μ.Ε.Κ.

1.1.3 Θεωρητική λειτουργία της τετράχρονης βενζινομηχανής.

Όλο το κύκλωμα λειτουργίας περιλαμβάνει τέσσερις διαδρομές του εμβόλου, δηλαδή δύο προς τα κάτω και δύο προς τα επάνω. Από αυτές μόνο στο τρίτο χρόνο παράγεται έργο, ενώ οι υπόλοιπες είναι βοηθητικές.

Αναλυτικότερα οι τέσσερις διαδρομές (ή χρόνοι) είναι:

Πρώτος χρόνος εισαγωγή.

Στην θέση (1), (εικ. 1.4 (1)) η βαλβίδα εισαγωγής του μίγματος είναι ανοικτή και η βαλβίδα εξαγωγής των καυσαερίων κλειστή. Το έμβολο κατέρχεται από το Α.Ν.Σ. προς το Κ.Ν.Σ. και, δημιουργεί μέσα στον κύλινδρο κενό, με τη δύναμη του οποίου το μίγμα αέρα – καυσίμου εισέρχεται στον κύλινδρο και καταλαμβάνει τον όγκο. Έτσι πραγματοποιείται η φάση της αναρρόφησης.

Δεύτερος χρόνος – συμπίεση.

Στην θέση (2), (εικ. 1.4 (2)) το έμβολο ανέρχεται από το Κ.Ν.Σ. προς το Α.Ν.Σ. Οι δύο βαλβίδες είναι κλειστές. Το έμβολο συμπιέζει τώρα το μίγμα καυσίμου – αέρα και πραγματοποιείται η φάση της συμπίεσης. Στο τέλος της δηλαδή όταν το έμβολο φθάσει περίπου στο Α.Ν.Σ. το μίγμα θα έχει αποκτήσει πίεση ανάλογα με τον τύπο της μηχανής.

Τρίτος χρόνος καύση εκτόνωση.

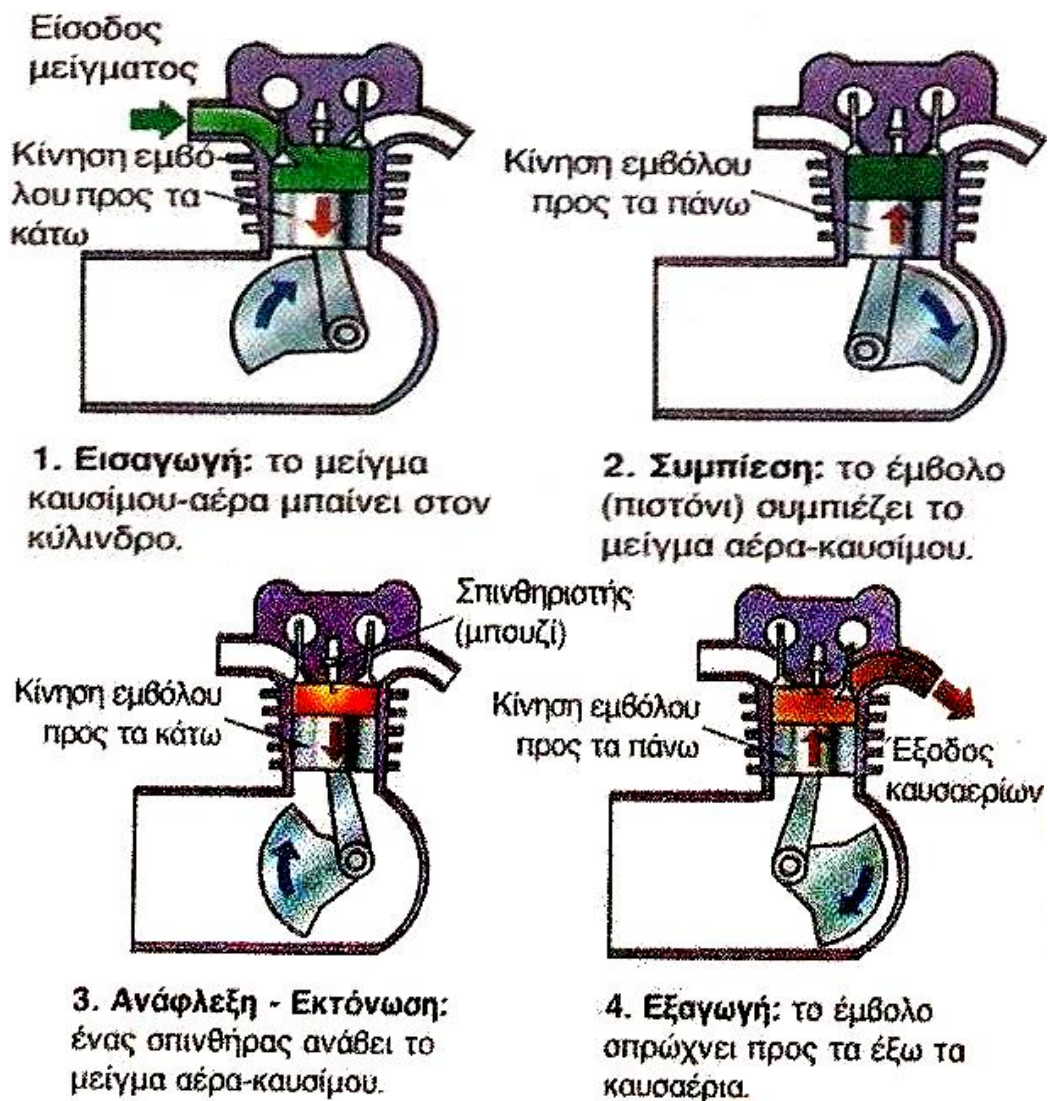
Στη θέση (3), (εικ. 1.4 (3)) το έμβολο είναι στο Α.Ν.Σ., ενώ οι βαλβίδες ακόμα εξακολουθούν να είναι κλειστές. Τη στιγμή, κατά την οποία το έμβολο βρίσκεται στο Α.Ν.Σ. δίνεται ηλεκτρικός σπινθήρας από το σπινθηριστή μέσα στο θάλαμο καύσεως του κυλίνδρου. Το μίγμα καίγεται τότε παρά πολύ γρήγορα, δηλαδή σε ελάχιστο χρόνο, ώστε η καύση να μην μοιάζει με έκρηξη. Από την καύση αυτή δημιουργούνται καυσαέρια. Τα καυσαέρια στη συνέχεια εκτονώνονται, ωθούν το έμβολο με δύναμη προς τα κάτω και παράγουν έτσι το κινητήριο έργο. Όταν το έμβολο θα βρεθεί στο Κ.Ν.Σ. τότε πραγματοποιείται ο τρίτος χρόνος.

Ο τρίτος αυτός χρόνος της μηχανής είναι ο μόνος κινητήριο από τους τέσσερις, γιατί κατά την διάρκεια αυτού μόνο, η μηχανή αποδίδει έργο. Οι υπόλοιποι τρεις είναι βοηθητικοί και απορροφούν έργο από αυτό που δίνει ο κινητήριο χρόνος.

Τέταρτος χρόνος εξαγωγή.

Στη θέση (4), (εικ. 1.4 (4)) το έμβολο ανέρχεται από το Κ.Ν.Σ. προς το Α.Ν.Σ. Η βαλβίδα της εισαγωγής είναι κλειστή, ενώ ανοίγει η βαλβίδα εξαγωγής. Τα καυσαέρια εξέρχονται με την πίεση από την ώθηση που ασκεί σε αυτά το ανερχόμενο έμβολο προς την ατμόσφαιρα.

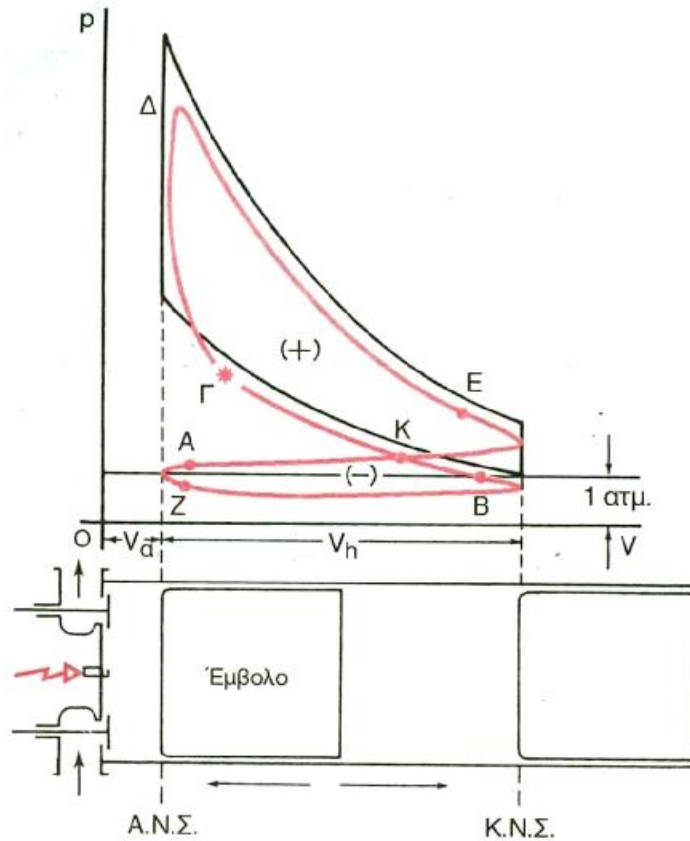
Όταν το έμβολο φθάνει στο Α.Ν.Σ., τελειώνει ο τέταρτος χρόνος, που περιλαμβάνει την φάση της εξαγωγής, και κλείνει το κύκλωμα λειτουργίας της μηχανής, οπότε αρχίζουν από την αρχή οι ίδιες φάσεις.



Εικόνα 1.4: Κύκλος λειτουργίας τετράχρονου βενζινοκινητήρα.

1.1.4 Το διάγραμμα της πραγματικής λειτουργίας της τετράχρονης βενζινομηχανής.

Το διάγραμμα (P-V) που φαίνεται στην ακόλουθη εικόνα (εικ. 1.5) δείχνει τι συμβαίνει πραγματικά μέσα στο κύλινδρο για κάθε θέση του εμβόλου. Εκεί πραγματοποιούνται 4 κύριες φάσεις:



Εικόνα 1.5: Διάγραμμα πραγματικής λειτουργίας.

α) Αναρρόφηση (A - A.N.Σ. - K.N.Σ. - B)

Η εισαγωγή από $10^\circ - 20^\circ$ πριν από το A.N.Σ. που αντιστοιχεί στο σημείο A του διαγράμματος. Από το A και αφού το έμβολο περάσει το A.N.Σ. και προχωρήσει προς το K.N.Σ. εξαιτίας του κενού που δημιουργεί, η πίεση πέφτει αρχικά μέχρι την ατμοσφαιρική και στη συνέχεια διατηρείται χαμηλότερα από αυτή λόγω της ταχύτητας κινήσεως του εμβόλου, η οποία είναι μεγαλύτερη από την ταχύτητα εισόδου του μίγματος. Στο K.N.Σ. η πίεση ανέρχεται λόγω της επιβραδύνσεως του εμβόλου και της κεκτημένης ορμής εισόδου του μίγματος και εξισώνεται με την ατμοσφαιρική, όταν κλείσει η βαλβίδα της εισαγωγής, δηλαδή στο σημείο B, το οποίο αντιστοιχεί σε $30^\circ - 45^\circ$ μετά το A.N.Σ. Έτσι η φάση της εισαγωγής έχει την διάρκεια A - A.N.Σ. - K.N.Σ. - B.

β) Συμπύεση (ΒΓ)

Η συμπύεση αρχίζει στο σημείο Β και όχι στο Κ.Ν.Σ. και γι' αυτό είναι χαμηλότερη από τη θεωρητική συμπύεση. Παριστάνεται από τη γραμμή ΒΓ, η οποία δεν είναι καθαρά αδιαβατική, αλλά μια πολυτροπική αλλαγή καταστάσεως. Γενικά πρέπει να παρατηρήσουμε εδώ ότι η συμπύεση και η εκτόνωση στις εμβολοφόρες Μ.Ε.Κ. ποτέ δεν είναι αδιαβατικές όπως τις παίρνουμε θεωρητικά, αλλά πολυτροπικές. Αυτό, γιατί η θερμότητα μεταδίδεται από την εργαζόμενη ουσία, διάμεσου του τοιχώματος των κυλίνδρων προς το νερό της ψύξεως κατά το τέλος της συμπιέσεως κατά την καύση και την αρχή της εκτονώσεως ενώ αντιστρόφως όταν τα τοιχώματα είναι θερμότερα από το περιεχόμενο του κυλίνδρου, η θερμότητα μεταδίδεται από αυτά προς την εργαζόμενη ουσία, όπως συμβαίνει κατά το τέλος της εκτονώσεως και την αρχή της συμπιέσεως.

γ) Καύση (ΓΔ) και Εκτόνωση (ΔΕ)

Η καύση και η εκτόνωση. Η καύση παριστάνεται από την γραμμή ΓΔ. Στο σημείο Γ, το οποίον βρίσκεται $10^{\circ} - 40^{\circ}$ πριν το Α.Ν.Σ., δίνεται ο σπινθήρας και η πίεση ανυψώνεται απότομα. Το έμβολο περνά από το Α.Ν.Σ. και στο σημείο Δ τελειώνει η καύση του μίγματος. Το Δ προφανώς βρίσκεται χαμηλότερα από το αντίστοιχο θεωρητικό, πρώτα γιατί η καύση αρχίζει και αυτή χαμηλότερα από την αντίστοιχη θεωρητική, και ύστερα γιατί κατά την διάρκεια της ένα μέρος της θερμότητας μεταδίδεται από το θάλαμο καύσεως προς το νερό της ψύξεως της μηχανής. Έτσι από το σημείο Δ αρχίζει η πολυτροπική εκτόνωση, χαμηλότερα και αυτή από τη θεωρητική, και τελειώνει στο σημείο Ε, δηλαδή $35^{\circ} - 55^{\circ}$ πριν από το Κ.Ν.Σ., όποτε ανοίγει η βαλβίδα της εξαγωγής.

Έτσι η καύση παριστάνεται από την γραμμή Γ – Α.Ν.Σ. – Δ και η εκτόνωση από τη γραμμή ΔΕ.

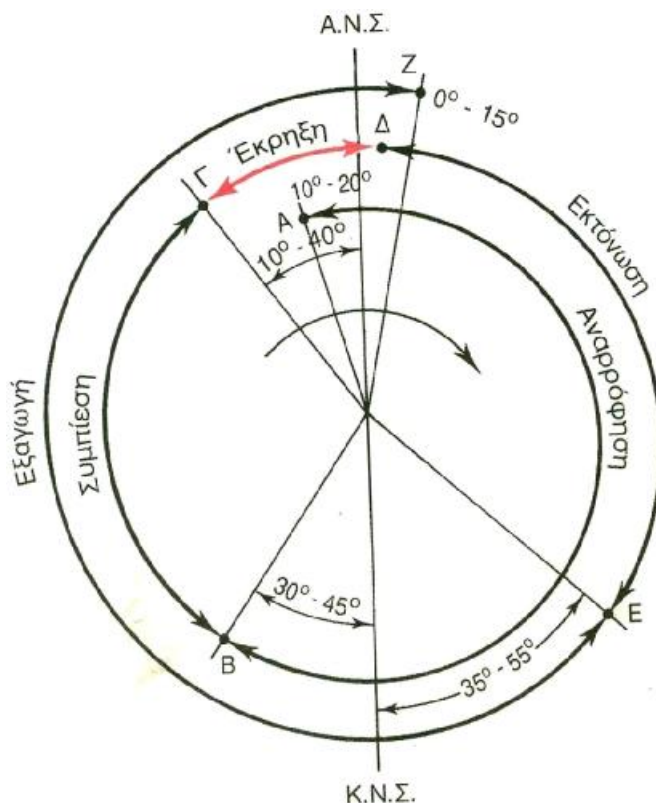
δ) Εξαγωγή (Ε – Κ.Ν.Σ. – Α.Ν.Σ. – Ζ)

Η εξαγωγή αρχίζει στο σημείο Ε, ενώ η πίεση εξακολουθεί να πέφτει μέχρι το Κ.Ν.Σ. Όταν το έμβολο στη συνέχεια κινείται προς το Α.Ν.Σ., τα καυσαέρια εξέρχονται προς την ατμόσφαιρα με πίεση μεγαλύτερη από την ατμοσφαιρική, η οποία ελαττώνεται συνεχώς μέχρι το έμβολο να περάσει το Α.Ν.Σ. και να φθάσει στο σημείο Ζ, δηλαδή $0^{\circ} - 15^{\circ}$ μετά το Α.Ν.Σ., όπου κλείνει η βαλβίδα της εξαγωγής.

Έτσι η εξαγωγή παριστάνεται από την γραμμή Ε – Κ.Ν.Σ. – Α.Ν.Σ. – Ζ.

1.1.5 Σπειροειδές διάγραμμα πραγματικής λειτουργίας της τετράχρονης βενζινομηχανής.

Ο καλύτερος τρόπος για να παρασταθεί γραφικά η στιγμή, κατά την οποία πραγματοποιούνται τα διάφορα ανοίγματα ή κλεισίματα των βαλβίδων και η σπινθηροδότηση, είναι με χαρακτηριστικά σημεία, τα οποία τοποθετούνται πάνω στο σπειροειδές διάγραμμα που αποτυπώνει δύο πλήρεις στροφές του στρόφαλου. (εικ. 1.6)



Εικόνα 1.6: Σπειροειδές διάγραμμα.

Έτσι θα έχουμε ότι:

- 1) Το άνοιγμα της βαλβίδας εισαγωγής πραγματοποιείται στο σημείο Α, δηλαδή όταν ο στρόφαλος βρίσκεται $10^{\circ} - 20^{\circ}$ πριν από το Α.Ν.Σ. (εισαγωγή νέου μίγματος καυσίμου).
- 2) Το κλείσιμο της βαλβίδας εισαγωγής, πραγματοποιείται στο σημείο Β, δηλαδή $30^{\circ} - 40^{\circ}$ μετά το Κ.Ν.Σ.
- 3) Από το σημείο Β αρχίζει η συμπίεση.
- 4) Η σπινθηροδότηση και η έναυση ή ανάφλεξη του καυσίμου γίνεται στο σημείο Γ, δηλαδή από $10^{\circ} - 40^{\circ}$ πριν από το Α.Ν.Σ.
- 5) Στο σημείο Δ του διαγράμματος, αρχίζει η εκτόνωση.
- 6) Το άνοιγμα της βαλβίδας εξαγωγής πραγματοποιείται στο σημείο Ε, από $35^{\circ} - 55^{\circ}$ πριν από το Α.Ν.Σ.

7) Το κλείσιμο της εξαγωγής πραγματοποιείται στο σημείο Z, δηλαδή $0^{\circ} - 15^{\circ}$ μετά το Α.Ν.Σ.

Από το σπειροειδές διάγραμμα βλέπουμε τις λειτουργίες στα τόξα:

Τόξο (ΑΒ) αναρρόφηση ή εισαγωγή του μίγματος.

Τόξο (ΒΓ) συμπίεση του μίγματος.

Τόξο (ΓΔ) καύση του μίγματος (έκρηξη)

Τόξο (ΔΕ) εκτόνωση του καυσαερίων

Τόξο (ΕΖ) εξαγωγή των καυσαερίων.

Καθώς και τις χρονικές λειτουργίες των βαλβίδων στα σημεία:

Σημείο (Α) Προπορεία στο άνοιγμα της βαλβίδας εισαγωγής.

Σημείο (Β) Αργοπορία στο κλείσιμο της βαλβίδας εισαγωγής.

Σημείο (Γ) Προπορεία στη σπινθηροδότηση, η οποία λέγεται προανάφλεξη.

Σημείο (Δ) Προπορεία στο άνοιγμα της βαλβίδας εξαγωγής.

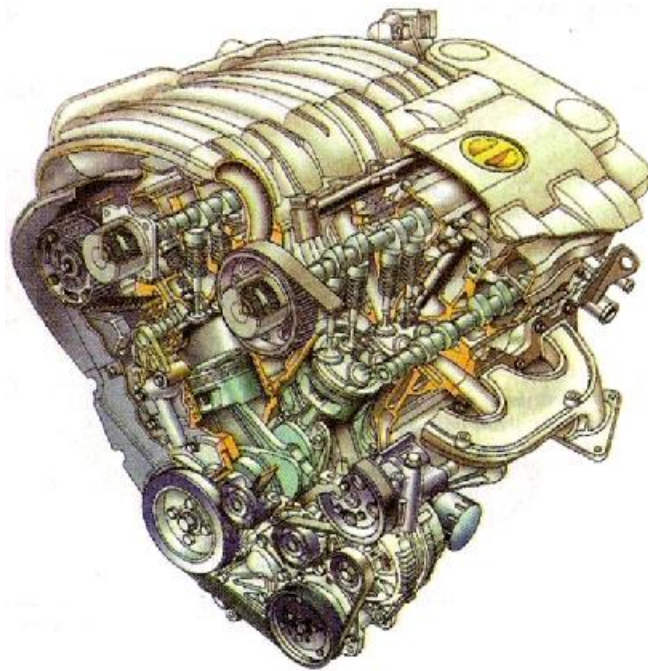
Σημείο (Ε) Αργοπορία στο κλείσιμο της βαλβίδας εξαγωγής.

Από το σπειροειδές διάγραμμα μπορούμε να ρυθμίσουμε τα ανοίγματα, τα κλεισίματα των βαλβίδων και τη σπινθηροδότηση, ώστε η μηχανή μας να εργάζεται κανονικά με τη μεγαλύτερη δυνατή απόδοση.

1.1.6 Ο κινητήρας.

Ο κινητήρας (εικ. 1.7) τοποθετείται επί του πλαισίου. Είναι αυτός που παράγει την ισχύ για την κίνηση του αυτοκινήτου. Υπάρχουν διάφοροι τύποι και ποικιλίες κινητήρων αυτοκινήτων. Ο πιο κοινός τύπος είναι αυτός των κινητήρων εσωτερικής καύσης. Ονομάζεται έτσι επειδή η καύση λαμβάνει χώρα στο εσωτερικό του κινητήρα.

Στο κινητήρα βάζουμε μίγμα αέρα και καύσιμου και το καίμε. Το μίγμα καίγεται στο δοχείο του κινητήρα που ονομάζουμε κύλινδρο.



Εικόνα 1.7: Κινητήρας.

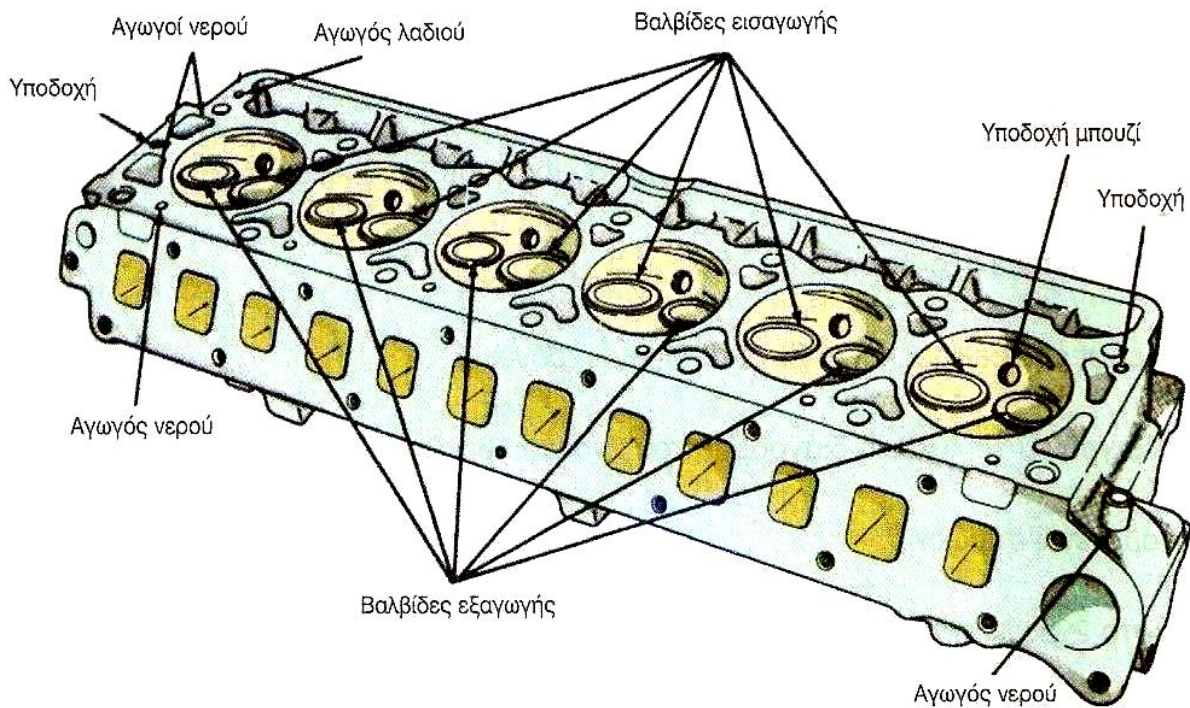
1.1.7 Βασικά εξαρτήματα βενζινοκινητήρα.

Τα βασικά εξαρτήματα του βενζινοκινητήρα στα οποία θα αναφερθώ είναι τα ακόλουθα :

- Κυλινδροκεφαλή.
- Εκκεντροφόρος άξονας.
- Βαλβίδες.
- Πληκτροφορέας.
- Κύλινδρος.
- Έμβολο.
- Ελατήρια.
- Πείρος.
- Στροφαλοφόρος άξονας.
- Σφόνδυλος.

1.1.7.1 Κυλινδροκεφαλή.

Η κυλινδροκεφαλή είναι ένα ολόσωμο μεταλλικό κομμάτι. Τοποθετείται στερεά με κοχλίες (μπουζόνια) επάνω στο σώμα των κυλίνδρων. Μεταξύ σώματος και κεφαλής τοποθετείται μια ειδική φλάντζα για να εξασφαλίσει την απαιτούμενη στεγανότητα. Στην κυλινδροκεφαλή, συνήθως σχηματίζεται ο θάλαμος καύσης, ενώ υπάρχουν και οι θέσεις για τις βαλβίδες. Στο εσωτερικό της κυλινδροκεφαλής υπάρχουν οι αγωγοί του λαδιού για την λίπανση, οι θάλαμοι του νερού για την ψύξη, οι αγωγοί της εισαγωγής του μίγματος, οι αγωγοί εξαγωγής των καυσαερίων, οι υποδοχές για τα μπουζί ή τους εγχυτήρες και οι διάφορες υποδοχές για μηχανισμούς ή εξαρτήματα που στερεώνονται επάνω στην κυλινδροκεφαλή, όπως ο πληκτροφορέας, ο εκκεντροφόρος. Στην εικόνα που ακολουθεί (εικ. 1.8) φαίνεται μια αποσυναρμολογημένη κυλινδροκεφαλή.



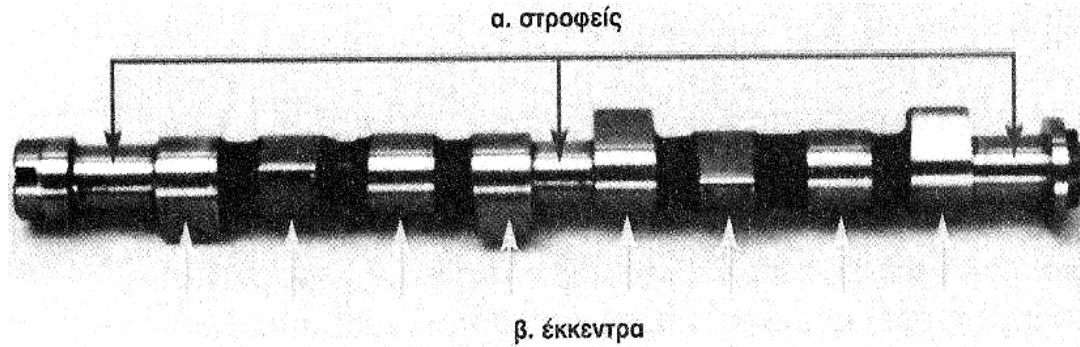
Εικόνα 1.8: Κυλινδροκεφαλή.

1.1.7.2 Εκκεντροφόρος άξονας και βαλβίδες.

Ο εκκεντροφόρος άξονας και οι βαλβίδες αποτελούν τα κύρια μέρη του συστήματος διανομής του καυσίμου και απαγωγής των καυσαερίων από τον κάθε κύλινδρο. Ανάλογα με τον τρόπο σχεδίασης του κινητήρα, υπάρχουν και τα δευτερεύοντα τμήματα του συστήματος διανομής του καυσίμου, που είναι οι μηχανισμοί κίνησης των εξαρτημάτων αυτών.

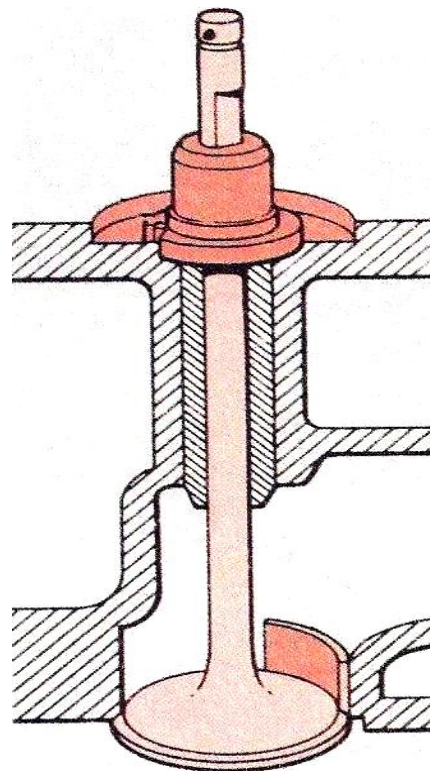
Ο εκκεντροφόρος είναι ένας άξονας που στηρίζεται επάνω σε στροφείς (εικ. 1.9), ο αριθμός των οποίων εξαρτάται από τον αριθμό των κυλίνδρων του

κινητήρα. Ο άξονας αυτός φέρει μια σειρά από έκκεντρα, που συνήθως είναι τόσα, όσες και οι βαλβίδες εισαγωγής και εξαγωγής του καυσίμου και των καυσαερίων. Προορισμός του εκκεντροφόρου άξονα είναι να ανοίγει τις βαλβίδες την κατάλληλη στιγμή.



Εικόνα 1.9: Εκκεντροφόρος άξονας.

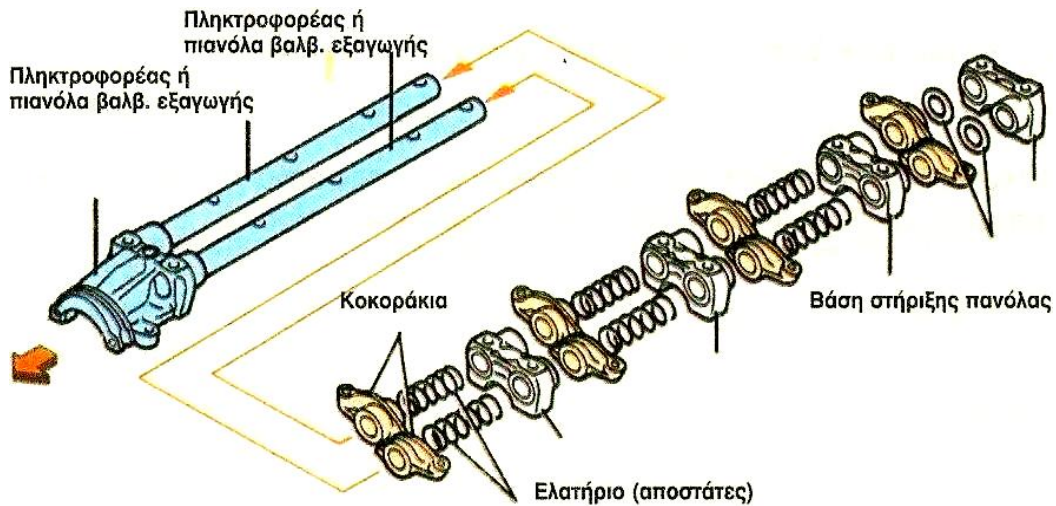
Προορισμός των βαλβίδων (εικ. 1.10) είναι να ανοίγουν και να κλείνουν την κατάλληλη στιγμή του κύκλου λειτουργίας του κινητήρα, ώστε να εξασφαλίζεται η διαδοχική σειρά των χρόνων εισαγωγής, συμπίεσης, εκτόνωσης και εξαγωγής.



Εικόνα 1.10: Βαλβίδα.

1.1.7.3 Πληκτροφορέας.

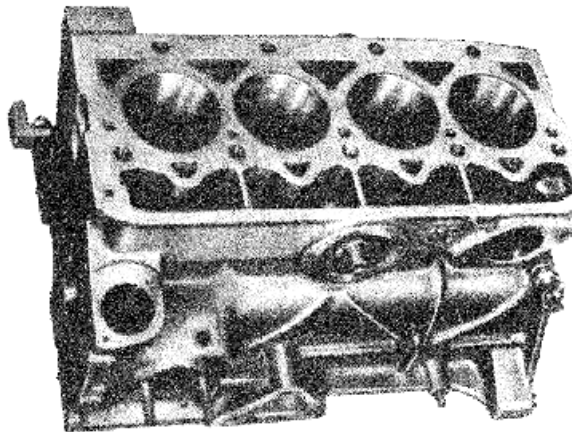
Είναι ένας άξονας στον οποίο στερεώνονται τα ζύγωθρα των βαλβίδων (εικ. 1.11). Ο άξονας αυτός έχει και τους αντίστοιχους αγωγούς για την λίπανση των βαλβίδων, ενώ επάνω του βρίσκονται, επίσης, και τα ελατήρια που κρατούν στη σωστή θέση μεταξύ τους τα ζύγωθρα.



Εικόνα 1.11: Πληκτροφορέας.

1.1.7.4 Κύλινδρος.

Ο κύλινδρος είναι ένα μεταλλικό τμήμα του κινητήρα που μπορεί να χαρακτηριστεί ως το τμήμα εκείνο, επάνω στο οποίο συναρμολογείται ολόκληρος ο κινητήρας (εικ. 1.12). Ο κύλινδρος είναι ένας μεταλλικός σωλήνας, κλεισμένος στο ένα του άκρο. Ένα κινούμενο σώμα, που ονομάζεται έμβολο, εγκαθίσταται στο εσωτερικό του κυλίνδρου. Συνήθως, ο κινητήρας περιλαμβάνει περισσότερους από έναν κύλινδρο, οι οποίοι διαμορφώνονται σε ένα ενιαίο κομμάτι μέταλλου και αποτελούν το σώμα των κυλίνδρων.

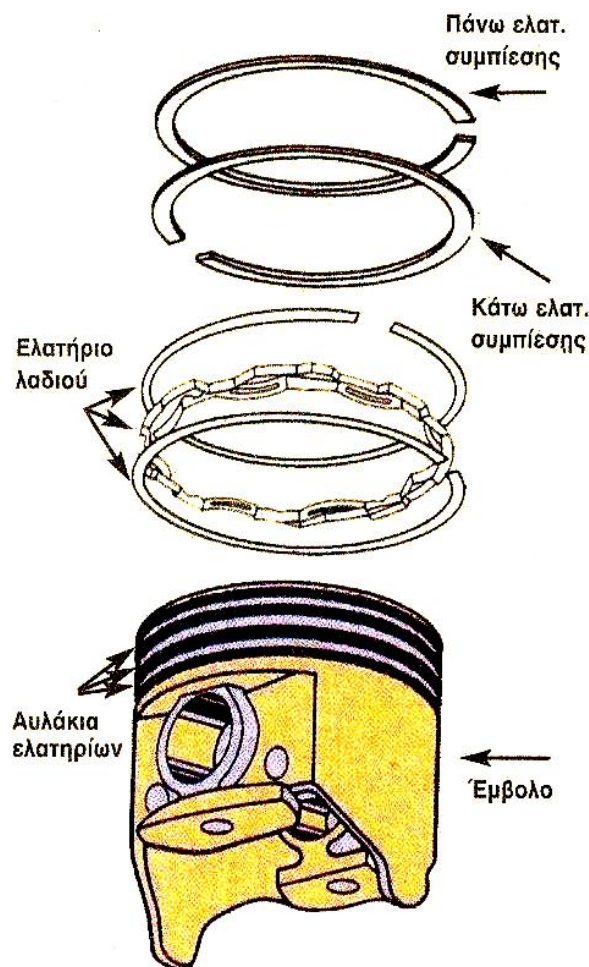


Εικόνα 1.12: Σώμα κυλίνδρων κινητήρα.

1.7.5 Έμβολο ελατήρια και πείρος.

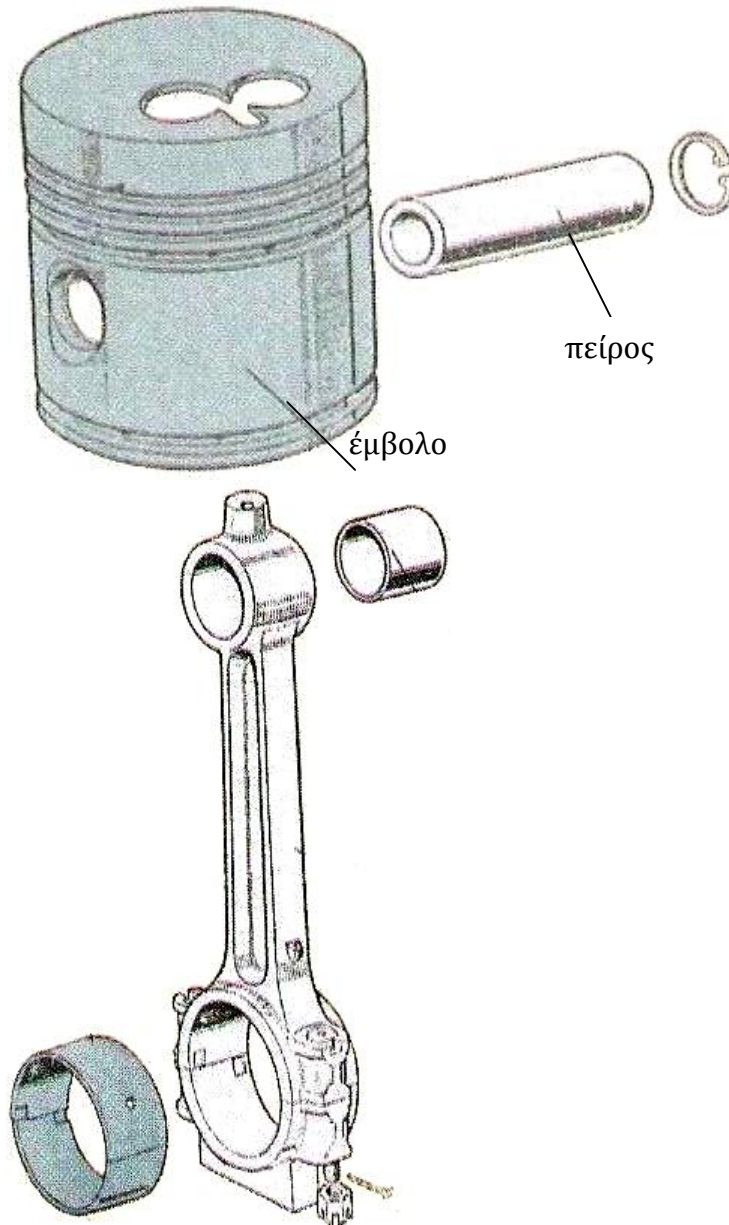
Το έμβολο είναι από τα πιο σημαντικά μέρη του κινητήρα (εικ.1.13). Υπάρχει ένα μικρό διάκενο μεταξύ της κεφαλής του εμβόλου και της κεφαλής του κυλίνδρου. Ο χώρος αυτός που πραγματοποιείται η καύση του μίγματος αέρα και βενζίνης ονομάζεται “χώρος καύσης”. Τα αέρια της καύσης εξασκούν πιέσεις στην επιφάνεια του εμβόλου και έτσι μετατρέπεται η παραγόμενη θερμική ενέργεια σε κινητική. Το έμβολο είναι αυτό που δημιουργεί την απαραίτητη υποπίεση για την εισαγωγή του μίγματος και διώχνει τα καυσαέρια για να καθαρίσει ο κύλινδρος. Οι καταπονήσεις του εμβόλου είναι ιδιαίτερα μεγάλες.

Τα έμβολα πρέπει να εφαρμόζουν στεγανά στο εσωτερικό του κυλίνδρου, ώστε να μην υπάρχει περίπτωση να διαφύγουν τα αέρια της καύσης προς τον στροφαλοθάλαμο ή αντίστροφα και το λάδι λίπανσης να μην περάσει στο θάλαμο καύσης. Τη στεγανότητα αυτή θα εξασφαλίσουν τα ελατήρια του εμβόλου (εικ. 1.13). Αυτά έχουν σχήμα δακτυλιδιού, με εσωτερική διάμετρο λίγο μεγαλύτερη από τη διάμετρο του εμβόλου και είναι κομμένα σε κάποιο σημείο. Η τομή τους γίνεται κάθετα, διαγώνια ή τεθλασμένα.



Εικόνα 1.13: Έμβολο και ελατήρια.

Ο πείρος (εικ. 1.14) του εμβόλου έχει προορισμό να συνδέει το έμβολο με το διωστήρα. Είναι ένα σωληνωτό εξάρτημα με κυλινδρικό σχήμα, για να έχει μεγαλύτερη αντοχή με λιγότερο δυνατό βάρος. Ο πείρος καταπονείται πολύ, αφού μεταφέρει όλες τις δυνάμεις από το έμβολο στο διωστήρα.



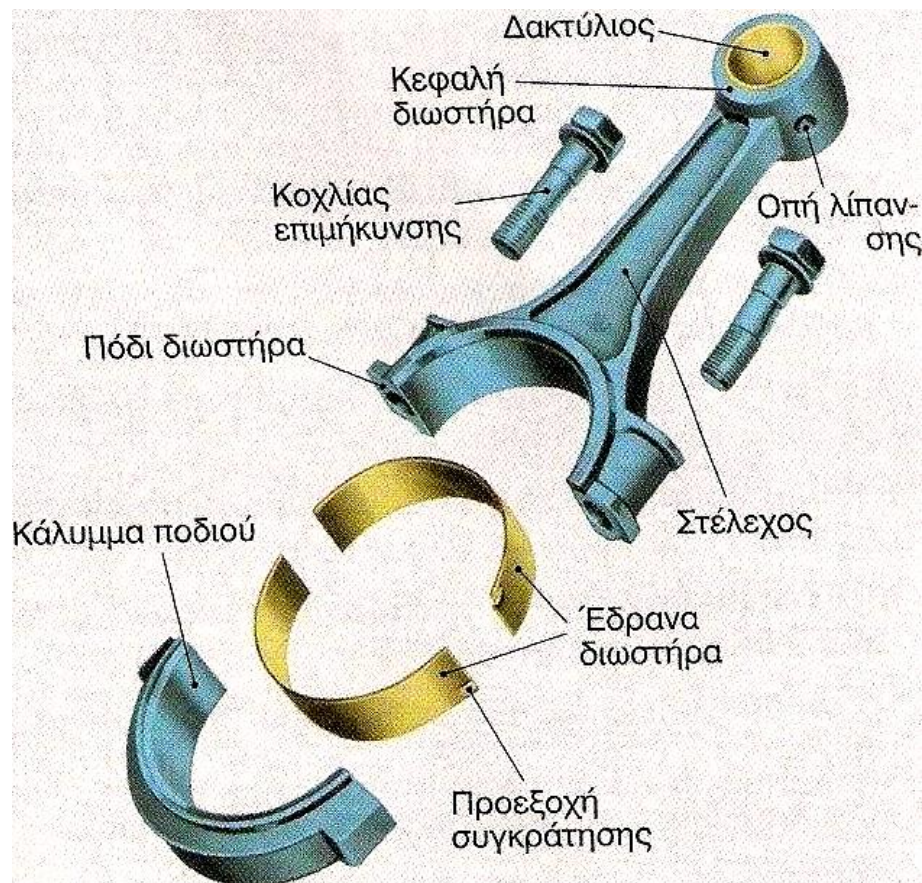
Εικόνα 1.14: Σύνδεση πείρου εμβόλου με το διωστήρα.

1.1.7.6 Διωστήρας.

Για να χρησιμοποιηθεί ισχύς που αναπτύσσεται από την κίνηση του εμβόλου ο διωστήρας συνδέεται στο κέντρο περίπου του εμβόλου. Όταν κινείται το έμβολο προς τα κάτω συμπαρασύρει και τον διωστήρα.

Προορισμός του διωστήρα (εικ. 1.15) είναι να μεταφέρει την κινητική ενέργεια του εμβόλου στο στροφαλοφόρο άξονα, αλλά και αντίστροφα, να μεταφέρει δηλαδή τη δύναμη που χρειάζεται το έμβολο, από το στροφαλοφόρο άξονα, κατά την φάση της συμπίεσης, κατά κύριο λόγο, και λιγότερο κατά την φάση της εξαγωγής. Κατά την φάση της εκτόνωσης, της συμπίεσης και της εξαγωγής καταπονείται σε θλίψη και λυγισμό, ενώ κατά τη φάση της εισαγωγής καταπονείται σε εφελκυσμό.

Η σύνδεση του διωστήρα με το στροφαλοφόρο άξονα γίνεται μέσω διαιρούμενων εδράνων και με την παρεμβολή τριβέων, που συνήθως είναι διαιρούμενοι τριβείς ολίσθησης.



Εικόνα 1.15: Διωστήρας με έδρανο.

1.1.7.7 Στροφαλοφόρος άξονας.

Ο στροφαλοφόρος είναι ένας άξονας, που στηρίζεται με τα δύο του άκρα στο σώμα του κινητήρα ώστε να μπορεί να περιστρέφεται ελεύθερα. Το κέντρο του στροφαλοφόρου άξονα διαμορφώνεται σε έκκεντρο κομβίο (στροφέας) επί του οποίου συνδέεται το άκρο του διωστήρα.

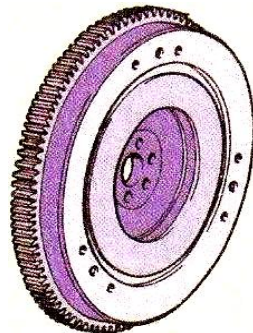
Προορισμός του στροφαλοφόρου άξονα είναι να μετατρέπει την παλινδρομική κίνηση των εμβόλων σε περιστροφική (εικ. 1.16). Ο στροφαλοφόρος άξονας στους περισσότερους κινητήρες είναι μονοκόμματος και κατασκευασμένος από σφυρήλατο χάλυβα για μεγαλύτερη αντοχή.



Εικόνα 1.16: Στροφαλοφόρος άξονας με κομβία βάσης και διωστήρων.

1.1.7.8 Σφόνδυλος.

Ο σφόνδυλος είναι ένας βαρύς μεταλλικός δίσκος που είναι βιδωμένος στο ένα άκρο του στροφάλου (εικ. 1.17), που αποθηκεύει ενέργεια από τον ωφέλιμο χρόνο της εκτόνωσης και στην συνέχεια την προσφέρει για να πραγματοποιηθούν οι υπόλοιποι τρεις παθητικοί χρόνοι. Ο σφόνδυλος εξαιτίας της μεγάλης μάζας του όταν αρχίζει να περιστρέφεται, απορροφά ένα μέρος από την ενέργεια που παράγει ο χρόνος της εκτόνωσης και παρασύρει με την περιστροφή του το έμβολο για να εκτελέσει και τους υπόλοιπους τρεις χρόνους.

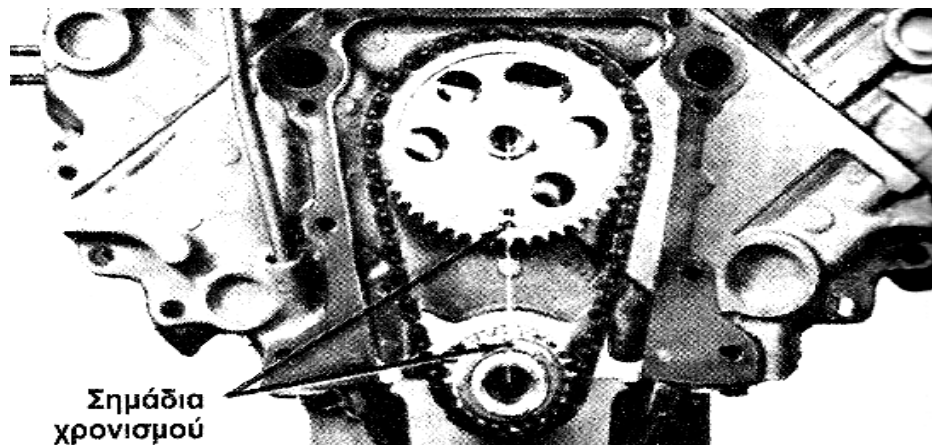


Εικόνα 1.17: Σφόνδυλος.

1.1.8 Μετάδοσης κίνησης από το στροφαλοφόρο στον εκκεντροφόρο άξονα.

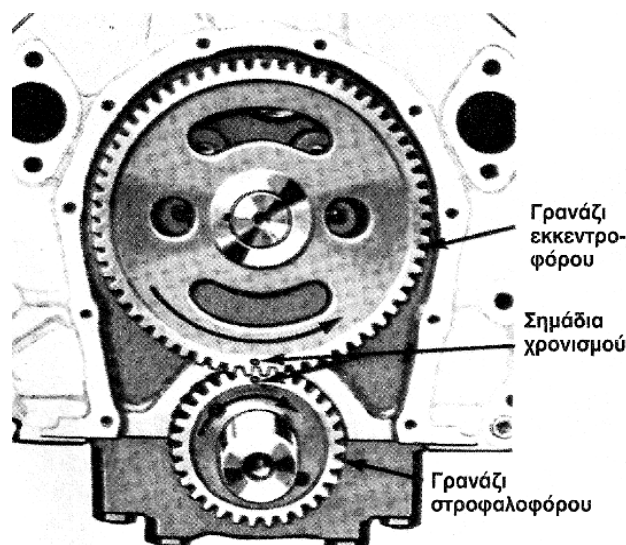
Η κίνηση στον εκκεντροφόρο άξονα μεταδίδεται από το στροφαλοφόρο. Οι πλέον διαδεδομένοι τρόποι μετάδοσης της κίνησης είναι τρεις:

α) Μετάδοση με αλυσίδα. (εικ. 1.18) Ο τρόπος αυτός χρησιμοποιείται όταν ο εκκεντροφόρος είναι τοποθετημένος είτε στα πλάγια είτε είναι επικεφαλής. Χρειάζεται λίπανση, υπάρχει μεγάλη ασφάλεια μεταφοράς της κίνησης. Παρουσιάζει σχετικά θορυβώδη λειτουργία, που γίνεται περισσότερο έντονη μετά από πολλά χιλιόμετρα.



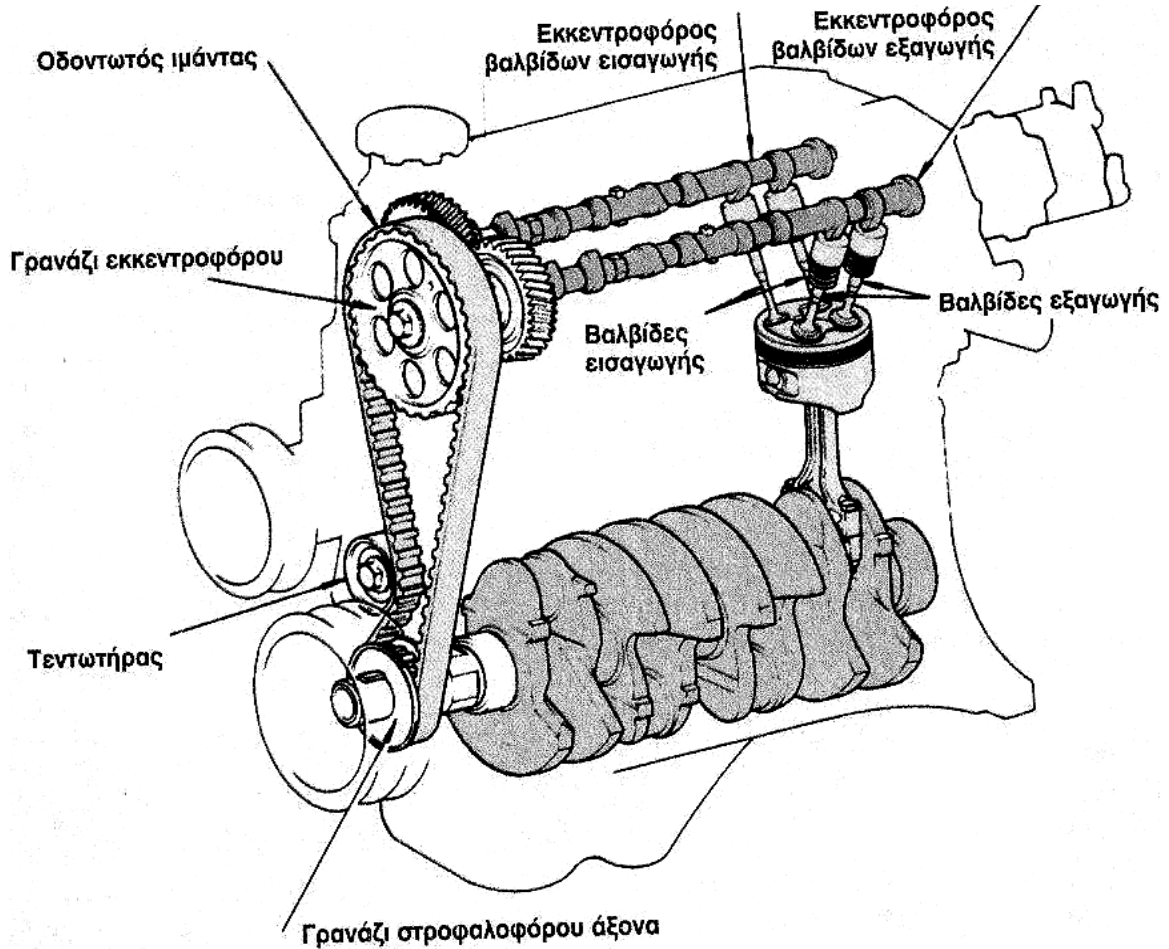
Εικόνα 1.18: Μετάδοση της κίνησης με αλυσίδα.

β) Μετάδοση με γρανάζια. (εικ. 1.19) Ο τρόπος αυτός χρησιμοποιείται όταν ο εκκεντροφόρος άξονας είναι στα πλάγια του κινητήρα. Χρειάζεται λίπανση, παρέχει όμως μεγάλη ασφάλεια μεταφοράς της κίνησης και προσφέρει ήσυχη λειτουργία.



Εικόνα 1.19: Μετάδοση της κίνησης με γρανάζια.

γ) Μετάδοση με οδοντωτό μάντα. (εικ. 1.20) Ο τρόπος αυτός χρησιμοποιείται όταν ο εκκεντροφόρος είναι είτε στα πλάγια είτε είναι επικεφαλής. Δεν χρειάζεται λίπανση. Η μεταφορά της κίνησης είναι αθόρυβη.



Εικόνα 1.20: Μετάδοση με οδοντωτό μάντα.

1.2 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ [2] [4] [9]

1.2.1 Εισαγωγή

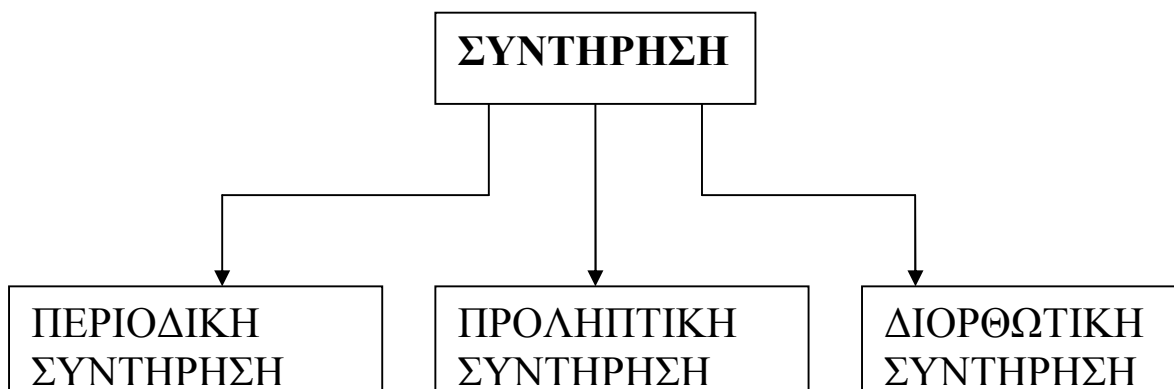
Στο πέρασμα των χρόνων τα αυτοκίνητα γίνονται όλο και περισσότερο περίπλοκα. Πριν από χρόνια, ο μηχανικός έπρεπε να συγκρατεί όλες της απαραίτητες τεχνικές πληροφορίες επισκευών του κάθε τύπου αυτοκινήτου στο μυαλό του. Ένα από τα σπουδαία εργαλεία που θα σε βοηθήσει το μηχανικό είναι η σωστή μέχρι σήμερα πληροφόρηση για το αυτοκίνητο στο οποίο εργάζεται. Πρέπει να μάθει να διαβάζει και να αντιλαμβάνεται την πληροφορία συντήρησης όπως ακριβώς μαθαίνει τα άλλα εργαλεία.

1.2.2 Τύποι συντήρησης.

Η συντήρηση έχει σαν στόχο την επαναφορά του εξοπλισμού σε καλή λειτουργία και την απαλοιφή των αιτιών που προκάλεσαν τη βλάβη.

Έχουμε τρεις βασικούς τύπους συντήρησης όπως φαίνονται διαγραμματικά (σχ. 1.1) :

- Τη περιοδική συντήρηση.
- Τη προληπτική συντήρηση.
- Τη διορθωτική συντήρηση.



Σχήμα 1.1: Τύποι συντήρησης.

Στις δραστηριότητες της συντήρησης περιλαμβάνονται και οι εργασίες επιθεώρησης, δόκιμης, μέτρησης, επανατοποθέτησης, ρύθμισης, επισκευής, ανίχνευσης σφαλμάτων, αντικατάστασης εξαρτημάτων και ο τεχνικός έλεγχος.

1.2.2.1 Περιοδική συντήρηση.

Περιοδική συντήρηση είναι η συντήρηση που πραγματοποιείται αφού ξεπεραστούν κάποια όρια λειτουργίας ή κάποια χρονική περίοδος. Έχει σαν στόχο την καλή λειτουργία και την απαλοιφή των αιτιών που προκαλούν τις βλάβες. Πρόκειται για μια σειρά αντικαταστάσεων και ελέγχων που πρέπει να γίνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα.

Κάθε τύπος αυτοκινήτου έχει τις ιδιομορφίες του στην περιοδική συντήρηση και συνοδεύεται από βιβλιário που αναφέρει τον τρόπο συντήρησης που καθορίζεται από το κατασκευαστή ανάλογα με τις τεχνικές ιδιαιτερότητες του.

Για παράδειγμα:

- Τα υγρά φρένων πρέπει να αντικαθίστανται κάθε 60.000 χλμ. ή κάθε 2 χρόνια.
- Τα υγρά του συστήματος ψύξης κάθε 60.000 χλμ. ή κάθε 3 χρόνια.
- Τα λαδιά του κιβωτίου ταχυτήτων κάθε 60.000 χλμ. και
- Ο μάντας χρονισμού κάθε 120.000 χλμ.

Ο κύκλος αυτός, αποτελείται από μια εναλλαγή δύο επιπέδων περιοδικών ελέγχων Α και Β, (Πίνακας 1.1 και 1.2).

Επειδή τα διαστήματα μεταξύ των περιοδικών ελέγχων είναι μεγαλύτερα για τους κινητήρες τελευταίας τεχνολογίας, απαιτείται να γίνονται ενδιάμεσοι έλεγχοι στον κινητήρα, όπως:

- Έλεγχος της στάθμης του λαδιού της μηχανής.
- Έλεγχος στάθμης υγρών συστήματος ψύξης.
- Έλεγχος υγρών φρένων.
- Έλεγχος υγρών υδραυλικού τιμονιού.
- Έλεγχος υγρών μπαταρίας.
- Έλεγχος υγρών υαλοκαθαριστήρων.

Η πραγματική συντήρηση στα αυτοκίνητα αρχίζει μετά την αρχική λειτουργία του κινητήρα μέχρι τα πρώτα 10.000 χλμ. όπου πρέπει να είναι ομαλή σύμφωνα με της οδηγίες του κατασκευαστή, όλα τα αυτοκίνητα μόλις βγουν από την σειρά παραγωγής τους πρέπει να περάσουν μια περίοδος αρχικής λειτουργίας 500 ως 1000 Km, για να προσαρμοστούν μεταξύ τους τα διάφορα κομμάτια των μηχανισμών τους. Μετά τη διάλυση των πρώτων αυτών χιλιομέτρων, ακολουθεί η πρώτη προληπτική συντήρηση.

Η πρώτη συντήρηση των 10.000 χλμ. ή στους 6 μήνες. Εξαρτάται από τον τύπο του κάθε αυτοκινήτου και από τις οδηγίες που δίνει ο κατασκευαστής.

Στο πρόγραμμα της προγραμματικής συντήρησης θα μπορούσε να περιέρχεται:

Πρώτη φροντίδα στη συντήρηση αυτή είναι το άδειασμα των λαδιών του κινητήρα και φίλτρο λαδιού και έλεγχος στα διάφορα συστήματα του κινητήρα. Συντήρηση στα 30.000 χλμ. Θα πρέπει να αλλαχθούν τα λαδιά του κινητήρα, το φίλτρο λαδιού. Να γίνει έλεγχος στάθμης υγρών των διαφόρων συστημάτων του κινητήρα όπως υγρά μπαταρίας, υγρό στους υαλοκαθαριστήρες, στο κύκλωμα ψύξης, φρένων, υδραυλικού τιμονιού. Συντήρηση των 60.000 χλμ. Θα πρέπει να αλλαχθούν τα λάδια του κινητήρα, το φίλτρο λαδιού, καύσιμου, αέρος και τα μπουζί. Θα πρέπει να γίνει έλεγχος στην στάθμη του λαδιού του κιβωτίου ταχυτήτων, υγρά μπαταρίας, υγρό στους υαλοκαθαριστήρες, στο κύκλωμα ψύξης, φρένων, υδραυλικού τιμονιού. Συντήρηση στα 90.000 χλμ.θα είναι ίδια με αυτή στα 30.000 χλμ. Συντήρηση στα 120.000 χλμ. Θα είναι ίδια με αυτή των 60.000 χλμ. Ακόμη όμως θα γίνει αλλαγή του ιμάντα χρονισμού και τα λάδια του κιβωτίου ταχυτήτων. Η συντήρηση επαναλαμβάνεται από την αρχή για τα επόμενα χιλιόμετρα του κινητήρα.

Σε περίπτωση χρήσης του κινητήρα σε εξαιρετικά δύσκολες συνθήκες όπως συχνές διαδρομές, κυκλοφορία μέσα στην πόλη, μικρές επαναλαμβανόμενες διαδρομές με κρύο κινητήρα και χαμηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος, σε θερμά κλίματα, σε ψυχρά κλίματα, σε περιβάλλον με πολύ σκόνη. Είναι απαραίτητο να εφαρμόζεται ένα πρόγραμμα συντήρησης για ειδικές συνθήκες χρήσης που να περιλαμβάνει ειδικές εργασίες και σε μικρότερα διαστήματα.

Χιλιόμετρα	30.000	60.000	90.000	120.000
Πρώτο service στα 10.000 χλμ. Η στους 6 μήνες	A	C	A	C
150.000	180.000	210.000	240.000	270.000
A	C	A	C	A

Πίνακας 1.1: Περιοδικός έλεγχος κάθε 30.000 χλμ. όπου :

A: Είναι η ομάδα των εργασιών που θα γίνουν στα 30.000, στα 90.000, στα 150.000, στα 210.000 και στα 270.000 χλμ.

C: Είναι η ομάδα των εργασιών που θα γίνουν στα 60.000, στα 120.000, στα 180.000, και στα 240.000 χλμ.

Επίπεδο	Εργασίες	A	C	Ενδιάμεση
ΑΛΛΑΓΗ	- Λάδι κινητήρα	•	•	
	-Φίλτρο λαδιού	•	•	
	-Φίλτρο καυσίμου		•	
	-Μπουζί		•	
	-Φίλτρο αέρα		•	
ΣΤΑΘΜΗ ΥΓΡΩΝ (ΕΛΕΓΧΟ Σ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΗ ΡΩΣΗ)	- Λαδιού κινητήρα			•
	-Λαδιού μηχανικού κιβωτίου ταχυτήτων		•	
	-Μπαταρία	•	•	
	-Εμπρός πίσω υαλοκαθαριστήρων	•	•	•
	-Υγρό κυκλώματος ψύξεως	•	•	•
	-Υγρού φρένων	•	•	
	-Υγρού υδραυλικού τιμονιού	•	•	
ΕΛΕΓΧΟΣ	-Λειτουργία φώτων και φλας	•	•	
	-Εκτοξευτήρων υγρού υαλοκαθαριστήρων	•	•	
	-Κατάστασης και πρότασης μάντων	•	•	
	-Αποτελεσματικότητα χειρόφρενου	•	•	
	-Στεγανότητα και κατάσταση υδραυλικών συστημάτων (κολάρα και περιβλήματα)	•	•	
	-Κατάστασης προστατευτικών φούσκων από καουτσούκ	•	•	
	-Φθορά τακάκια φρένων	•	•	
	-Στεγανότητας αμορτισέρ		•	
	-Σύστημα αντιρρόπανσης	•	•	
	-Οπτικός έλεγχος από τον τεχνικό			•
ΔΟΚΙΜΗ		•	•	

Πίνακας 1.2: Περιοδικοί έλεγχοι Α και C.

1.2.2.2 Προληπτική συντήρηση.

Η προληπτική συντήρηση είναι η συντήρηση που γίνεται με σκοπό να ελαττωθούν οι πιθανότητες μειωμένης απόδοσης ενός αντικειμένου ή υποβάθμισης των παρεχόμενων υπηρεσιών. Γενικά είναι μια επέμβαση συντήρησης προβλεπόμενη, προγραμματισμένη πριν από τον πιθανό χρόνο εμφάνισης μιας βλάβης.

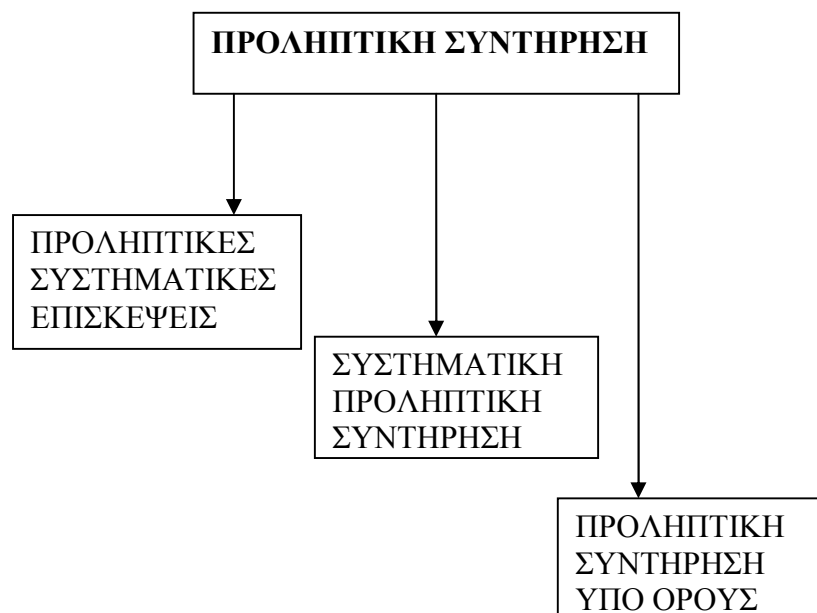
Όλα τα αυτοκίνητα έχουν ένα εγχειρίδιο, όπου αναφέρονται τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά και οδηγίες που επιτρέπουν την ομαλή συμπεριφορά του αυτοκινήτου, κατά τη χρήση του. Οι οδηγίες αυτές συνήθως αναφέρονται στον τύπο του λαδιού που πρέπει να χρησιμοποιείται για την λίπανση της μηχανής, στον τύπο της καύσιμης ύλης, στην πίεση του αέρα που πρέπει να έχουν τα λάστιχα, στον τύπο των αναφλεκτών και μερικά στοιχεία για την προληπτική συντήρηση του αυτοκινήτου.

Για την σωστή εφαρμογή της προληπτικής συντήρησης θα πρέπει να υπάρχει ανάπτυξη αποτελεσματικών μεθόδων συντήρησης που θα επιτρέπουν:

- Τη διαχείριση των τεχνικών εγγράφων και το ιστορικό της συντήρησης.
- Την προετοιμασία των επεμβάσεων.
- Οι αναλύσεις των εμπειριών που αποκομίστηκαν.

Τύποι προληπτικής συντήρησης.

Η προληπτική συντήρηση χωρίζεται σε τρεις τύπους όπως φαίνεται διαγραμματικά (σχ. 1.2).



Σχήμα 1.2: Τύποι προληπτικής συντήρησης.

Συστηματικές προληπτικές επισκέψεις. Η συστηματικές επισκέψεις είναι οι επισκέψεις που βασίζονται σε ένα σχέδιο με το χρόνο και οι οποίες βοηθάνε στην επίβλεψη του υλικού κατά τη λειτουργία και την περισυλλογή πληροφοριών για την φθορά αλλά και για τα όρια φθοράς ώστε να γίνει επέμβαση πριν τη βλάβη.

Για να προσδιοριστεί η κατάσταση του εν λειτουργία υλικού κατά τις προκαθορισμένες επισκέψεις παίρνουμε πληροφορίες μέσω μετρήσεων όπως: του πάχους που έχει, τη θερμοκρασία που αναπτύσσει, της έντασης θορύβου λειτουργίας κ.α. ή με οπτική εκτίμηση (αρχή φθοράς ή προχωρημένη φθορά). Με βάση τις εκτιμήσεις κατά τους έλεγχους, τις τεχνικές απαιτήσεις και τα οικονομικά κριτήρια επιλέγουμε το ποτέ θα γίνει συντήρηση.

Το πρόγραμμα συστηματικών επισκέψεων προγραμματίζεται από την εταιρία σέρβις και συνήθως δεν έχει κόστος για τον πελάτη.

Συστηματική προληπτική συντήρηση. Είναι η συντήρηση αντικατάσταση ενός συστατικού, ενός οργάνου ή ενός πλήρους υποσύνολου με βάση μια προθεσμία που έχουμε ορίσει.

Οι συστηματικές επεμβάσεις προγραμματίζονται με βάση μια περιοδικότητα η οποία ορίζεται αρχικά με βάση τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, στη συνέχεια με βάση τα αποτελέσματα που περισυλλέκθηκαν κατά τις συστηματικές επισκέψεις ή τις δόκιμες ώστε να φτάσουν σε μια οικονομική τελειοποίηση.

Προληπτική συντήρηση υπό όρους. Είναι η παρακολούθηση του υλικού με μετρήσεις κατά τη λειτουργία του και εφαρμόζεται η επέμβαση μόνο όταν ανιχνευτεί μια επικείμενη βλάβη ή ξεπεραστούν τα όρια φθοράς.

Οι μετρήσεις που πρέπει να γίνουν ώστε να υπάρχουν οι σωστές πληροφορίες για την κατάσταση του υλικού είναι:

- Πίεσης.
- Παροχής.
- Θερμοκρασίας.
- Επίπεδου κραδασμών και θορύβων.
- Συχνότητας κραδασμών.
- Περιεχόμενου κατάλοιπων φθοράς για τα λιπαντικά.
- Επιμηκύνσεων.

Λόγοι αναθεώρησης της προληπτικής συντήρησης.

Όταν εμφανίστηκε η προληπτική συντήρηση όλοι πίστευαν ότι ήταν μια οριακή μορφή της συντήρησης και δεν θα υπάρχουν βλάβες. Εφαρμόστηκε και αναβαθμίστηκε η αξία της διότι αποκάλυψε τα όρια στα οποία είναι χρήσιμη ή άχρηστη:

- Ø Η συστηματική προληπτική συντήρηση αποδείχτηκε πολύ δαπανηρή λόγω της αλλαγής ακριβών υλικών πριν την ολοκλήρωση του κύκλου ζωής τους.
- Ø Η εκλογή ακατάλληλης πολιτικής προληπτικής συντήρησης ή μια συστηματική συντήρηση σε μη κρίσιμο υλικό μπορεί να κοστίζει περισσότερο από την ολική αντικατάσταση.
- Ø Οι πολύ συχνές συστηματικές επεμβάσεις δεν επιτρέπουν την ακριβή πρόβλεψη της διάρκειας ζωής.

Στον ακόλουθο πίνακα 1.3 φαίνονται τα κυριότερα πλεονεκτήματα – μειονεκτήματα της προληπτικής συντήρησης.

Προληπτική συντήρηση	
Πλεονεκτήματα:	Μειονεκτήματα:
<p>Û Μείωση κόστους. Μέσω του προγραμματισμού των εργασιών έχουμε μικρότερο κόστος από μια εργασία απρογραμματίστη λόγω της προετοιμασίας που παρέχει.</p> <p>Û Φορτίο εργασίας. Μέσω του προγραμματισμού αποφασίζεται από την αντιπροσωπία που παρέχει το σέρβις, το πλήθος των τεχνικών που θα εργαστούν στη βλάβη, αν χρειάζεται κάποιους εξωτερικούς συνεργάτες ή εξοπλισμό που δεν διαθέτει.</p> <p>Û Διαθεσιμότητα εξοπλισμού. Ο εξοπλισμός μέσω της προληπτικής συντήρησης λειτουργεί καλύτερα και τα επίπεδα αξιοπιστίας και διαθεσιμότητας του είναι σε υψηλό επίπεδο αφού προγραμματίζεται.</p> <p>Û Τυποποίηση. Στην προληπτική συντήρηση υπάρχουν πολλές εργασίες που επαναλαμβάνονται, όποτε υπάρχει το περιθώριο της βελτίωσης της επέμβασης ώστε να υπάρξει ένα τυποποιημένο σχέδιο επέμβασης.</p> <p>Û Απόθεμα ανταλλακτικών. Λόγω του προγραμματισμού των εργασιών, μπορούν να προγραμματίσουν και τα υλικά που χρειαστούν ώστε να είναι διαθέσιμα.</p> <p>Û Προληπτική συντήρηση περιβάλλοντος. Στη προληπτική συντήρηση υπάρχει η χρονική δυνατότητα της κατάστασης του εξοπλισμού από πλευράς ρύπων για την αποφυγή της μόλυνσης του περιβάλλοντος.</p>	<p>Û Δυνατότητα ζημίας. Σε κάθε επέμβαση για συντήρηση του εξοπλισμού υπάρχει η πιθανότητα να γίνει κάποια ζημία λόγω λανθασμένης διαδικασίας ή ανθρώπινου λάθους.</p> <p>Û Πρόωρη φθορά. Υπάρχει μεγάλη πιθανότητα τα ανταλλακτικά που έχει μια καινούρια μηχανή να παρουσιάσουν πρόβλημα πριν το προβλεπόμενο χρόνο φθοράς κατά την διάρκεια της προληπτικής συντήρησης.</p> <p>Û Χρήση ανταλλακτικών. Στη προληπτική συντήρηση γίνεται αντικατάσταση των ανταλλακτικών πριν το όριο ζωής τους, το οποίο συνεπάγεται αύξηση στο κόστος συντήρησης.</p>

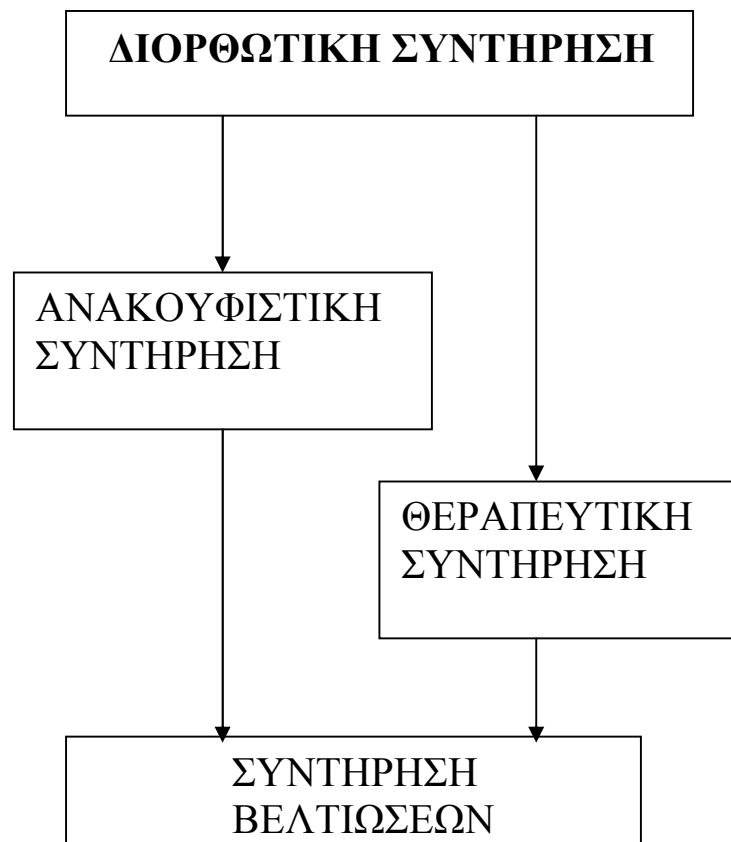
Πίνακας 1.3: Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα της προληπτικής συντήρησης

1.2.2.3 Διορθωτική συντήρηση.

Διορθωτική συντήρηση είναι η συντήρηση που πραγματοποιείται αφού εμφανιστεί μια ελαττωματική λειτουργία η οποία ελαττωματική λειτουργία μπορεί να οφείλεται σε μια φθορά που εξελίσσεται αργά ή σε μια γρήγορη φθορά.

Η διορθωτική συντήρηση αποτελείται από δύο τύπους επέμβασης όπως φαίνεται διαγραμματικά (σχ. 1.3) που είναι:

- ∅ Η ανακουφιστική συντήρηση η οποία βασίζεται στην επιδιόρθωση και χαρακτηρίζεται από την αποκατάσταση της λειτουργίας που πραγματοποιείται επί τόπου χωρίς να είναι πάντα απαραίτητη η διακοπή λειτουργίας και έχει προσωρινό χαρακτήρα.
- ∅ Η θεραπευτική συντήρηση η οποία βασίζεται στην επισκευή στην οποία πραγματοποιείται επί τόπου ή σε συνεργείο και εφαρμόζεται μετά από την επιδιόρθωση της εγκατάστασης και έχει οριστικό χαρακτήρα.



Σχήμα 1.3: Τύποι διορθωτικής συντήρησης.

Εξέλιξη διορθωτικής συντήρησης

Το τελευταίο στάδιο της συντήρησης είναι η συντήρηση βελτιώσεων (σχ. 1.3). Για να μπορέσει να υπάρξει εξέλιξη της διορθωτικής συντήρησης θα πρέπει μετά την ανίχνευση της βλάβης, να γίνουν τα εξής :

- Ø Αποκατάσταση της λειτουργίας είτε με επιδιόρθωση είτε με επισκευή της.
- Ø Ανάλυση των αιτιών που προκάλεσαν τη βλάβη.
- Ø Πιθανή βελτίωση ώστε να αποφευχθεί η επανεμφάνιση της βλάβης ή να ελαχιστοποιηθούν οι συνέπειες της στο σύστημα.
- Ø Καταγραφή της επέμβασης για μια μεταγενέστερη εκμετάλλευση της.

1.2.3 Πληροφορίες συντήρησης μέσω διαδικασίας (manual).

Οι πληροφορίες συντήρησης που ανακτά ένας μηχανικός μέσω manual με οδηγίες μπορούν να διακριθούν σε τρεις κατηγορίες:

1. Διαδικασία ή πληροφορία συντήρησης βήμα προς βήμα.
2. Τεχνικά στοιχεία ή πληροφορίες μέτρησης.
3. Βλάβες ή πληροφορία διάγνωσης.

Η διαδικασία δίνει αναλυτικά τα βήματα που θα ακολουθηθούν για την πραγματοποίηση μιας εργασίας π.χ. η αντικατάσταση μιας κυλινδροκεφαλής. Οι διαδικασίες, συχνά απαριθμούνται βήμα προς βήμα.

Οι τεχνικές πληροφορίες και οι μετρήσεις που χρειάζονται για την επισκευή εξαρτημάτων αυτοκινήτου λαμβάνονται από μετρητικά όργανα.

Η πληροφορία από την διάγνωση της βλάβης οδηγεί στην σωστή αντιμετώπιση και αποκατάσταση της.

Επιπλέον πληροφορίες συντήρησης μπορεί να ανακτήσει ένας μηχανικός από άλλα βοηθήματα που δίνονται στο παράρτημα Α.

1.2.4 Πληροφορίες συντήρησης μέσω ηλεκτρονικών υπολογιστών.

1.2.4.1 Πληροφορίες συντήρησης

Το πρόβλημα των περισσότερων συνεργείων επισκευών είναι το πώς θα έχουν πρόσβαση στο σύνολο των πληροφοριών συντήρησης για τη μεγάλη ποικιλία των αυτοκινήτων που συντηρούν. Λαμβάνοντας υπόψη τις πληροφορίες συντήρησης ένας μηχανικός μπορεί να περιορίσει αρκετά το χρόνο συντήρησης. Οι βιβλιοθήκες των εγχειριδίων συντήρησης παίρνουν και μοιράζονται ένα μεγάλο τμήμα αυτού του προβλήματος. Το πρόβλημα μπορεί να περιοριστεί μ' ένα σύστημα παροχής πληροφοριών συντήρησης μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Ο οίκος 'Mitchell' με το ηλεκτρονικό σύστημα παροχής πληροφοριών συντήρησης είναι ένα παράδειγμα αυτής της τεχνολογίας. Το σύστημα αυτό χρησιμοποιεί ένα προσωπικό υπολογιστή που τροφοδοτείται μ' ένα σκληρό δίσκο και έναν εκτυπωτή (εικ. 1.21). Ο σκληρός δίσκος αποθηκεύει πληροφορίες από εκατοντάδες εγχειρίδια συντήρησης, τεχνικά φυλλάδια και ειδικά στοιχεία κατασκευαστών. Έτσι ο μηχανικός χρησιμοποιώντας έναν προσωπικό υπολογιστή μέσω του χειρισμού του ποντικιού ή της φωτεινής γραφίδας, μπορεί πολύ απλά να κάνει επιλογές από ένα μενού της οθόνης και να ζητήσει πληροφορίες συντήρησης.

Το σύστημα ταχύτατα βρίσκει την αιτούμενη πληροφορία συντήρησης και παρουσιάζει την πληροφορία στην οθόνη. Ο μηχανικός μπορεί να χρησιμοποιήσει την πληροφορία από την οθόνη ή να την τυπώσει σ' ένα χαρτί και να τη μεταφέρει στο συνεργείο. Το σύστημα έχει επίσης τη δυνατότητα μεγέθυνσης, έτσι επιτρέπει στο χρήστη να μεγεθύνει λεπτομέρειες από έναν πίνακα, εικόνα ή διάγραμμα.



Εικόνα 1.21. : Ηλεκτρονικό σύστημα υπολογιστή παροχής πληροφοριών.

1.2.4.2 Πληροφορίες ανίχνευσης βλαβών μέσω εγκεφάλου

Ο εγκεφάλος αυτοκινήτου (Κεντρική Ηλεκτρονική Μονάδα Ελέγχου Κινητήρα), όπως έχει επικρατήσει να ονομάζεται από τους τεχνικούς οχημάτων είναι μια ολοκληρωμένη μονάδα ηλεκτρονικού υπολογιστή η οποία, χρησιμοποιείται για τον έλεγχο όλων των λειτουργιών του ηλεκτρικού συστήματος αλλά και άλλων υποσυστημάτων στα σύγχρονα αυτοκίνητα. Η μονάδα του υπολογιστή του εγκεφάλου αποτελείται από ένα ή περισσότερα τυπωμένα κυκλώματα (πλακέτες) όπου ένας κεντρικός μικροεπεξεργαστής (μικροελεγκτής), υποστηριζόμενος από μνήμες και άλλα περιφερειακά, διαβάζει και ελέγχει, μέσω κατάλληλης σύνδεσης CAN bus τα διάφορα υποσυστήματα του αυτοκινήτου.

Το CAN bus είναι ένας σειριακός ψηφιακός τρόπος σύνδεσης του εγκεφάλου με τα υποσυστήματα του αυτοκινήτου, ο οποίος χρησιμοποιεί μόλις 2 καλώδια. Πάνω σε αυτά τα 2 καλώδια είναι συνδεδεμένα τα περιφερειακά με σύνδεση συμβατή με CAN bus, όπως έξυπνοι αισθητήρες, μονάδα ηλεκτρονικής ανάφλεξης, υποσύστημα ABS, ενσωματωμένος υπολογιστής ταξιδιού, ελεγκτές φώτων.

Εκεί συνδέεται και η διαγνωστική υποδοχή (φίσα), μέσω της οποίας το διαγνωστικό μηχάνημα του συνεργείου (εικ. 1.22) μπορεί να πάρει πληροφορίες για την κατάσταση του οχήματος και να εντοπίσει τη βλάβη.



Εικόνα 1.22: Ηλεκτρονικό σύστημα υπολογιστή ανίχνευσης βλαβών.

1.2.5 Πληροφορίες συντήρησης μέσω ταινιών (πινακίδων).

Μερικές πληροφορίες συντήρησης μπορούν να βρεθούν απευθείας στο αυτοκίνητο. Κάθε κατασκευαστής αυτοκινήτου παρέχει μερικά στοιχεία εκπομπών και ειδικά στοιχεία ελέγχου σε μια ταινία (πινακίδα), που βρίσκεται συνήθως στην κάτω επιφάνεια του “καπό” και σε εμφανή θέση στο χώρο του κινητήρα. Περιγράφει τον τύπο του εξοπλισμού ελέγχου εκπομπών που χρησιμοποιείται στο αυτοκίνητο και παρέχει και τα ειδικά στοιχεία που χρησιμοποιούνται στους ελέγχους που επηρεάζουν τα επίπεδα εκπομπών. Καταγράφονται επίσης τυπικές πληροφορίες, ρύθμισης βραδυπορίας, θερμοκρασιών και στοιχείων χρονισμού (εικ. 1.22).



Εικόνα 1.23: Ταινία συντήρησης με πληροφορίες και ειδικά στοιχεία.

1.2.6 Πληροφορίες συντήρησης μέσω περιοδικών και δελτίων συντήρησης.

Οι διαδικασίες επισκευής αυτοκινήτων και τα τεχνικά ειδικά στοιχεία δεν αλλάζουν μόνο για κάθε μοντέλο αλλά και μερικές φορές κατά τη διάρκεια του έτους κυκλοφορίας του μοντέλου. Ο κατασκευαστής που πραγματοποιεί τις αλλαγές συντήρησης ή ανακαλύπτει πρόβλημα στη συντήρηση, ενημερώνει τους τεχνικούς του περιβάλλοντός του μέσω ενός δελτίου συντήρησης. Το δελτίο αυτό είναι συνήθως μία ή και δύο σελίδες με περιγραφή μιας ειδικής διαδικασίας συντήρησης. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να διορθωθεί και μετά να τοποθετηθεί στο συνεργείο για ενημέρωση.

Υπάρχει μια ειδική κατηγορία δελτίων συντήρησης με στόχο την ασφάλεια του αυτοκινήτου. Αυτά συνήθως ονομάζονται ‘δελτία εκστρατείας ασφάλειας’. Όταν ένας κατασκευαστής ή η κυβέρνηση ανακοινώνει ότι υπάρχει κάποιο σφάλμα με το αυτοκίνητο το οποίο μπορεί να επηρεάζει την

ασφάλειά του, εκδίδεται ένα δελτίο για το πώς μπορεί να διορθωθεί το σφάλμα. Οι αντιπροσωπείες λαμβάνουν το δελτίο και τα απαραίτητα εξαρτήματα για την πραγματοποίηση της επισκευής. Οι ιδιοκτήτες ειδοποιούνται να επισκεφτούν τις αντιπροσωπείες για να τύχουν της επισκευής του σφάλματος.

Τα δελτία συντήρησης πωλούνται επίσης με τα περιοδικά που καλύπτουν το χώρο του αυτοκινήτου. Καλύπτουν μια ευρεία ποικιλία εργαλείων συντήρησης και διαδικασιών που ενδιαφέρουν ένα μηχανικό.

1.2.7 Πληροφορίες συντήρησης μέσω επιθεώρησης του κινητήρα.

Οι εργασίες συντήρησης είναι αυτές που παρατείνουν την ζωή του κινητήρα για πολλές χιλιάδες χιλιόμετρα. Σε κάθε ευκαιρία λόγω συντήρησης ή έλεγχου πρέπει να πραγματοποιείται πάντοτε μια οπτική επιθεώρηση με το άνοιγμα του καπό του κινητήρα στα εξαρτήματα. Στην συνέχεια αναλύονται οι τυπικοί έλεγχοι που πραγματοποιούνται κατά την διάρκεια συντήρησης ή επιθεώρησης του κινητήρα.

1.2.7.1 Αλλαγή λαδιού και φίλτρου κινητήρα και έλεγχος στάθμης λαδιού.

Η στάθμη του λαδιού του κινητήρα πρέπει να ελέγχεται περιοδικά για να διαπιστώνεται η επάρκεια του για τη σωστή λειτουργία του κινητήρα. Πρέπει επίσης να ελέγχεται η κατάσταση του λιπαντικού για να αποφασίζεται η αντικατάστασή του.

Πριν γίνει έλεγχος της στάθμης του λαδιού πρέπει να σβήσει ο κινητήρας. Αναμονή μερικών λεπτών για την ροή του λαδιού από τα εξαρτήματα και την συλλογή του στην ελαιολεκάνη και τοποθέτηση του δείκτη λαδιού στην θήκη του για την μέτρηση της στάθμης (εικ 1.23). Εάν γίνει μέτρηση της στάθμης με το σταμάτημα του κινητήρα, η ένδειξη θα είναι ανακριβής.



Εικόνα 1.24: Προσδιορισμός στάθμης λαδιού κινητήρα.

Όσο πιο συχνά πραγματοποιούνται οι αλλαγές του λαδιού, τόσο περισσότερο αυξάνει και ο χρόνος που θα χρειαστεί να επισκευασθεί ένας κινητήρας. Το λάδι αρχίζει να αλλοιώνεται γρηγορότερα, καθώς πλησιάζει στα όρια χρήσης του. Το ζεστό λαδί, στο εσωτερικό του κινητήρα οξειδώνεται ή σχηματίζει ενώσεις που μειώνουν την αποτελεσματικότητά του.

Περισσότεροι κατασκευαστές λαδιού συνιστούν να πραγματοποιούνται οι αλλαγές σε συγκεκριμένες χρονικές περιόδους ή αντίστοιχες χιλιομετρικές αποστάσεις. Κατά την διάρκεια κρύων ή υγρών καιρικών συνθηκών, το λάδι πρέπει να αλλάζεται πιο συχνά, γιατί σε μικρές διαδρομές τα σταματήματα και τα ξεκινήματα επιδρούν στην ανθεκτικότητα του λαδιού σε αντίθεση με τις μακρινές και συνεχείς διαδρομές. Το λάδι επίσης να αλλάζεται περισσότερο συχνά όταν το αυτοκίνητο κινείται σε περιοχές με πολύ μολυσμένη ατμόσφαιρα. Η οξείδωση του λαδιού είναι πλέον εφικτή σε κινητήρες που δε λειτουργούν συχνά. Στα αυτοκίνητα που μένουν περισσότερο χρόνο ακινητοποιημένα, ιδίως κατά την χειμερινή περίοδο, πρέπει να αντικαθίσταται το λάδι τους συχνότερα από τις χιλιομετρικές αποστάσεις.

Το φίλτρο λαδιού πρέπει να αντικαθίσταται κάθε φορά που γίνεται αλλαγή λαδιού (εικ. 1.24).



Εικόνα 1.25: Σημείο θέσης φίλτρου λαδιού.

1.2.7.2 Επιθεώρηση στάθμης συστήματος ψύξης.

Θα πρέπει να γίνεται έλεγχος της στάθμης του υγρού στο σύστημα ψύξης σε τακτά διαστήματα, εάν δεν υπάρχει ικανή ποσότητα ψυκτικού υγρού η μηχανή μπορεί να υπερθερμανθεί και να καταστραφεί.

Σε αυτοκίνητα εφοδιασμένα με πιεστικό σύστημα ανάκτησης μπορεί να ελεγχθεί η στάθμη του υγρού στο διαφανές δοχείο διαστολής (εικ. 1.25). Τα δοχεία διαστολής φέρουν ενδεικτικά σημάδια για τον έλεγχο της κατάλληλης στάθμης. Υπάρχουν συνήθως δύο ενδεικτικές θέσεις. Η υψηλότερη θέση φέρει την ένδειξη “hot” ή “maximum”. Η χαμηλότερη θέση φέρει την ένδειξη “cold” ή “minimum”. Η ύπαρξή τους δείχνει ότι η στάθμη του υγρού μεταβάλλεται, καθώς αυξάνει η θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού.

Η στάθμη του ψυκτικού υγρού δεν πρέπει να πέσει κάτω από την ελάχιστη στάθμη κατά την διάρκεια της κανονικής λειτουργίας του συστήματος ψύξης. Εάν διαπιστωθεί μια χαμηλή στάθμη ψυκτικού υγρού στο δοχείο διαστολής θα πρέπει να γίνει έλεγχος για διαρροές στο σύστημα.

Ελαστικοί σωλήνες συνδέονται με το ψυγείο και μεταφέρουν το ψυκτικό υγρό από και προς τον κινητήρα. Εάν κάποιος από τους ελαστικούς σωλήνες κοπεί, το ψυκτικό θα αδειάσει παρά πολύ γρήγορα. Οι ελαστικοί σωλήνες πρέπει να ελέγχονται περιοδικά, ώστε να αντικαθίστανται πριν ακόμη δημιουργήσουν προβλήματα.

Οι ελαστικοί σωλήνες ελέγχονται όταν ο κινητήρας είναι κρύος για να μπορεί να γίνει η επαφή ακίνδυνα και χωρίς συνέπειες.



Εικόνα 1.26: Έλεγχος στάθμης συστήματος ψύξης.

1.2.7.3 Επιθεώρηση, εξαγωγή και αντικατάσταση φίλτρου αέρα κινητήρα.

Όταν εργάζεται ο κινητήρας αναρροφά μεγάλες ποσότητες ατμοσφαιρικού αέρα, αυτός περιέχει μεγάλες ποσότητες σκόνης, βρωμιές πάσης φύσεως, υλικά τριβής των οποίων την εισαγωγή πρέπει να αποτρέψουμε στους χώρους των κυλίνδρων.

Το στοιχείο του φίλτρου αέρα (εικ. 1.26) συγκρατεί τα παραπάνω πριν αυτά να εισέλθουν στον κινητήρα. Εάν το στοιχείο του φίλτρου δεν αντικατασταθεί σε τακτά χρονικά διαστήματα, μπορεί να φράξει εντελώς και να μην επιτρέπει η επαρκή ποσότητα ατμοσφαιρικού αέρα να εισέλθει στον κινητήρα. Οι αλλαγές πρέπει να γίνονται κανονικά όταν επιχειρούνται οι προγραμματισμένες συντηρήσεις ή έλεγχοι.



Εικόνα 1.27: Φίλτρο αέρος.

1.2.7.4 Εξαγωγή και τοποθέτηση φίλτρου καυσίμου (βενζίνης).

Το φίλτρο καυσίμου (εικ. 1.27) που βρίσκεται κατά το μήκος της γραμμής τροφοδοσίας καυσίμου, βουλώνει πολύ συχνά από την σκόνη και αλλά σωματίδια που περιέχει η βενζίνη. Οι κατασκευαστές προβλέπουν και συνιστούν αντικατάσταση του φίλτρου καυσίμου σε τακτές μικρές χρονικές περιόδους, ώστε να μην βουλώσουν τα μπεκ ή ο διανεμητής.

Τα φίλτρα αντικαθίστανται με την αποσυναρμολόγηση των γραμμών καυσίμου στα άκρα του φίλτρου. Κατά την αντικατάσταση του φίλτρου τροφοδοσίας καυσίμου, θα πρέπει να βγουν οι δύο σφιγκτήρες και αποσύνδεση των δύο ελαστικών σωλήνων από τα ακροαίμια του φίλτρου.

Το φίλτρο πρέπει να τοποθετείται στη σωστή κατεύθυνση στην γραμμή τροφοδοσίας, που αναγράφεται επί του φίλτρου με βέλη ή με ονομασίες.



Εικόνα 1.28: Φίλτρο βενζίνης με ελαστικούς σωλήνες.

1.2.7.5 Έλεγχος στάθμης υγρού συστήματος διεύθυνσης υδραυλικής ισχύος.

Η στάθμη του υγρού στο σύστημα διεύθυνσης, υδραυλικής ισχύος ελέγχεται μέσω του δείκτη που τοποθετείται στο πώμα της δεξαμενής τροφοδοσίας της αντλίας (εικ 1.28). Πριν την εξαγωγή του πώματος πρέπει να καθαρίζεται επιμελώς το πώμα και η δεξαμενή, για την αποφυγή εισαγωγής ακαθαρσιών σε αυτή.

Η στάθμη πρέπει να βρίσκεται μεταξύ των ενδείξεων επί του βαθμονομημένου δείκτη. Αυτό είναι βασικό, επειδή το υγρό θερμαινόμενο εκτονώνεται και αντίστροφα.

Εάν η στάθμη είναι χαμηλότερη θα πρέπει να γίνει συμπλήρωση υγρού μέχρι να φθάσει στη σωστή ένδειξη. Μετά τη συμπλήρωση, επανατοποθέτηση του πώματος με το δείκτη.



Εικόνα 1.29: Δείκτης έλεγχου στάθμης υγρού σε σύστημα διεύθυνσης υδραυλικής ισχύος.

1.2.7.6 Έλεγχος στάθμης υγρών δεξαμενής κύριας αντλίας πέδης.

Εάν κατά τον έλεγχο της στάθμης διαπιστωθεί ότι αυτή είναι χαμηλότερη με βάση τα εσωτερικά ενδεικτικά σημεία θα πρέπει να συμπληρωθεί (εικ. 1.30). Στην περίπτωση αυτή πρέπει επίσης να γίνει έλεγχος στις σιαγόνες του τυμπάνου του φρένου ή τα πλακάκια του δισκόφρενου για υπερβολική φθορά. Η χαμηλή ένδειξη στάθμης μπορεί επίσης να οφείλεται και σε τυχόν απώλειες και πρέπει να ελεγχθεί όλο το υδραυλικό κύκλωμα.



Εικόνα 1.30: Δεξαμενή κύριας αντλίας πέδης.

1.3 ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ [2]

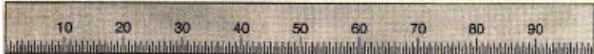

1.3.1 Ομάδες εργαλείων μετρήσεων.

Το να μπορεί κανείς να μετρά σωστά και με ακρίβεια είναι μια από τις σπουδαιότερες εργασίες. Οι μετρήσεις είναι πολύ σημαντικές για τον προσδιορισμό και επισκευή των βλαβών. Συχνά, μια μέτρηση θα είναι ικανή να αντικαταστήσει ένα εξάρτημα ή θα είναι αιτία κακής λειτουργίας. Τα βασικά εργαλεία μετρήσεων είναι:

- α) Εργαλεία μέτρησης εξαρτημάτων.
- β) Εργαλεία για ηλεκτρικές μετρήσεις.
- γ) Όργανα μέτρησης πίεσης και υποπίεσης.

1.3.1.1 Εργαλεία μέτρησης εξαρτημάτων.

Ομάδα εργαλείων 1 (Μετρήσεις εξαρτημάτων).

Εργαλείο	Περιγραφή – χρήση
<p>Μεταλλική ρίγα.</p> 	<p>Η μεταλλική ρίγα χρησιμοποιείται όχι για μεγάλες ακρίβειες. Συνήθως υποδιαιρούνται σε εκατοστά και χιλιοστά.</p>
<p>Μέτρο ταινίας</p> 	<p>Είναι βασικό εργαλείο μέτρησης μηκών, συνήθως υποδιαιρούνται σε χιλιοστά και εκατοστά, και χρησιμοποιούνται για την πραγματοποίηση μεγάλων μετρήσεων, γι' αυτό το λόγο περιελίσσεται στο εσωτερικό του κυλινδρικού κελύφους του.</p>


<p>Εξωτερικά Μικρόμετρα</p> 	<p>Τα εξωτερικά μικρόμετρα χρησιμοποιούνται για την πραγματοποίηση μετρήσεων μεγάλης ακρίβειας εξωτερικών διαστάσεων και κυρίως διαμέτρων.</p>
<p>Εσωτερικά Μικρόμετρα</p> 	<p>Τα εσωτερικά μικρόμετρα χρησιμοποιούνται για την μέτρηση εσωτερικών διαμέτρων (οπών) μεγάλης ακρίβειας</p>
<p>Παχύμετρα</p> 	<p>Τα παχύμετρα χρησιμοποιούνται για την πραγματοποίηση μετρήσεων μεγάλης ακρίβειας εσωτερικών και εξωτερικών μετρήσεων, ακόμη και για μετρήσεις βάθους.</p>
<p>Μικρόμετρα Βαθύμετρα</p> 	<p>Το είδος αυτό χρησιμοποιείται για μεγάλης ακρίβειας μέτρηση για τον καθορισμό απόστασης (βάθους) μεταξύ δύο παράλληλων επιφανειών.</p>

<p>Μικρά όργανα οπών</p> 	<p>Τα μικρά όργανα οπών είναι μεγάλης ακρίβειας μέτρησης μικρών οπών όπου το βαθύμετρο δεν μπορεί να εισαχθεί.</p>
<p>Τηλεσκοπικά όργανα</p> 	<p>Τα τηλεσκοπικά όργανα είναι ένα άλλο είδος οργάνου μέτρησης διαμέτρων εσωτερικών οπών, τα όργανα αυτά διαθέτουν ένα χερούλι στα άκρα του οποίου προσαρμόζονται δύο άξονες τύπου βυθισμένου εμβόλου.</p>
<p>Λεπιδόμετρα</p> 	<p>Τα λεπιδόμετρα αποτελούνται από λεπίδες σε διάφορες διαστάσεις μεγάλης ακρίβειας, χρησιμοποιούνται για την μέτρηση διακένων μεταξύ δύο επιφανειών.</p>
<p>Ωρολογιακός ενδείκτης</p> 	<p>Ωρολογιακός δείκτης είναι ένα όργανο μέτρησης μικρών αποστάσεων, χρησιμοποιείται συχνά για την μέτρηση μικρών μετακινήσεων ενός εξαρτήματος.</p>

1.3.1.2 Εργαλεία για ηλεκτρικές μετρήσεις.

Πολλά από τα εξαρτήματα με τα οποία έρχεται σε επαφή ο μηχανικός, διαθέτουν ηλεκτρική ισχύ. Υπάρχουν τρία βασικά στοιχεία που χρησιμοποιούνται για να χαρακτηρίσουν το ηλεκτρικό ρεύμα και είναι τα εξής: η ένταση, η τάση και η αντίσταση, που μετριοούνται με το πολύμετρο.


Ομάδα εργαλείων 2 (μετρήσεις ηλεκτρικών μεγεθών)

Εργαλείο	Περιγραφή - χρήση
<p>Ψηφιακό πολύμετρο</p> 	<p>Πολυεργαλείο που μετρά μεγέθη του ηλεκτρικού ρεύματος (την ένταση, την τάση και την ηλεκτρική αντίσταση)</p>

1.3.1.3 Όργανα μέτρησης πίεσης και υποπίεσης.

Ένας μεγάλος αριθμός εργαλείων ή οργάνων χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της πίεσης αερίων κάτω από διαφορετικές καταστάσεις. Μερικά παραδείγματα αυτού του είδους μετρήσεων, έχουμε κατά τη μέτρηση της υποπίεσης της πολλαπλής εισαγωγής με υποπιεσόμετρα, της πίεσης των κυλίνδρων με συμπιεσόμετρα και την υδραυλική πίεση αυτομάτων κιβ. ταχυτήτων με πιεσόμετρα υψηλής πίεσης.

Ομάδα εργαλείων 3 (μετρήσεις πίεσης και υποπίεσης)

Εργαλείο	Περιγραφή - χρήση
<p>Μετρητής πίεσης και υποπίεσης</p> 	<p>Τα όργανα μέτρησης πίεσης και υποπίεσης χρησιμοποιούνται για την μέτρηση της πίεσης αερίων κάτω από διαφορετικές καταστάσεις.</p>

1.3.2 Εργαλεία συντήρησης του αυτοκίνητου.


Οι μηχανικοί χρησιμοποιούν ένα σημαντικό αριθμό εργαλείων σε κάθε επισκευή. Υπάρχουν μεγάλη ποικιλία βασικών ή εξειδικευμένων εργαλείων για κάθε είδους εργασία και επισκευή.

Τα βασικά εργαλεία συντήρησης του αυτοκίνητου είναι:

- A) Εργαλεία σύσφιξης (κλειδιά).
- B) Εργαλεία σύσφιξης (πένσες).
- Γ) Εργαλεία σύσφιξης (κατσαβίδια).
- Δ) Εργαλεία κρούσης (σφυριά).
- E) Εργαλεία αφαίρεσης πείρων.
- ΣΤ) Κλειδιά ισχύος.
- Z) Εργαλεία μεταλλικών εργασιών.

1.3.2.1 Εργαλεία σύσφιξης (κλειδιά).

Ομάδα εργαλείων 4 (εργαλεία χειρός κλειδιά)

Εργαλείο	Περιγραφή – χρήση
<p>Κλειδιά ανοιχτών άκρων</p> 	<p>Κλειδιά αυτά έχουν ένα άνοιγμα στα άκρα της κεφαλής που ταιριάζει στα περικόχλια και στις κεφαλές των κοχλιών.</p>




<p>Κλειδιά πολύγωνα</p> 	<p>Τα κλειδιά κλειστών ακρών τύπου πολυγώνου σχεδιάζονται για να προσαρμόζονται γύρω από το περικόχλιο ή την κεφαλή του κοχλία. Οι κεφαλές διαθέτουν συνήθως δώδεκα εσωτερικές πολυγωνικές πλευρές για να ταιριάζουν στα περικόχλια ή στους κοχλίες.</p>
<p>Σύνθετα κλειδιά</p> 	<p>Τα σύνθετα κλειδιά είναι παρά πολύ εύχρηστα. Ονομάζονται σύνθετα κλειδιά γιατί φέρουν μια κεφαλή ανοιχτών άκρων και την άλλη πολυγωνική. Η κεφαλή ανοιχτών χρησιμοποιείται σε κλειστές, περιορισμένου χώρου θέσεις των περικοχλίων ή των κοχλίων. Η πολυγωνική μορφή χρησιμοποιείται για το τελικό σφίξιμο ή την αρχική ελευθέρωση.</p>
<p>Κλειδιά καρυδάκια</p> 	<p>Τα καρυδάκια διατίθενται στην αγορά σε σειρές όπου κάθε σειρά χρησιμοποιεί την ίδια χειρολαβή. Το τμήμα κλειδιού τοποθετείται πάνω από το περικόχλιο ή την κεφαλή του κοχλία. το τμήμα του κλειδιού μπορεί να μετακινείται από την χειρολαβή του. Τα καρυδάκια διαθέτονται σε σειρές και κάθε σειρά χειρίζεται με την ίδια χειρολαβή.</p>
<p>Χειρομοχλός κίνησης</p> 	<p>Τα καρυδάκια χρειάζονται με χειρομοχλούς κίνησης για να περιστραφούν. Ο πιο συνηθισμένος τύπος χειρομοχλού κίνησης είναι η γνωστή “καστανιά”. Διαθέτει τον τετράγωνο αρσενικό υποδοχέα προσαρμογής στην αντίστοιχη υποδοχή στο καρυδάκι.</p>

<p>Ρυθμιζόμενα κλειδιά</p> 	<p>Τα κλειδιά ονομάζονται ρυθμιζόμενα επειδή έχουν την δυνατότητα ρύθμισης του ανοίγματος, για να προσαρμόζονται σε διάφορα μεγέθη περικοχλίων και κοχλίων.</p>
<p>Κλειδιά “Allen”</p> 	<p>Μερικά εξαρτήματα συσφίγγονται με κοχλίες, που η κεφαλή των οποίων φέρει εσωτερική πολυγωνική οπή γνωστή ως “Allen”. Το εξαγωνικό κλειδί “Allen” προσαρμόζεται στην αντίστοιχη εξαγωνική κεφαλή του κοχλία. Η συναρμογή είναι σφιχτή και αποτρέπει το γλίστρημα του κλειδιού.</p>
<p>Δυναμόκλειδο</p> 	<p>Όταν μερικά εξαρτήματα επανασυναρμολογούνται και οι κοχλίες και τα περικόχλια πρέπει να συσφίγγονται με καθορισμένη δύναμη. Το δυναμόκλειδο είναι ένας χειρομοχλός για καρυδάκια και έχει δυνατότητα μέτρησης της ροπής σύσφιξης.</p>

1.3.2.2 Εργαλεία σύσφιξης (πένσες).

Οι πένσες ενεργούν σαν προέκταση των δακτύλων του μηχανικού και του επιτρέπουν να συγκρατεί εξαρτήματα με αρκετή δύναμη. Επιπροσθέτως μερικές πένσες κατασκευάζονται για κοπή, όπως σύρματα και κοπίλιες. Δεν πρέπει ποτέ να χρησιμοποιούνται πένσες για σύσφιξη ή αποσύσφιξη περικοχλίων και κοχλίων.

Ομάδα εργαλείων 5 (εργαλεία χειρός πένσες).



<p>Σύνθετες πένσες</p> 	<p>Σύνθετες πένσες είναι το πλέον χρησιμοποιούμενο είδος και διαθέτουν μια ολισθαίνουσα ένωση όπου συνδέονται οι δύο βραχίονες. Η σύνδεση αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το άνοιγμα και των δύο βραχιόνων και στις δύο θέσεις.</p>
<p>Πένσες με αύλακα κλειδώματος</p> 	<p>Οι πένσες με αύλακα κλειδώματος χρησιμοποιούνται για την συγκράτηση μεγάλων εξαρτημάτων. Επιτρέπουν στα άκρα των χειρομοχλών να τοποθετούνται σε διάφορες θέσεις ανοιγμάτων.</p>
<p>Πένσες μυτοσίμπιδα</p> 	<p>Οι πένσες μυτοσίμπιδα διαθέτουν μεγάλα, λεπτά και κωνικά άκρα τα οποία χρησιμεύουν για την συγκράτηση αντικειμένων. Πολλές φορές φέρουν λυγισμένα άκρα σε διάφορες γωνίες για την προσαρμογή της σε δύσκολες θέσεις.</p>

<p>Πένσες διαγώνιας κοπής</p> 	<p>Οι πένσες διαγώνιας κοπής χρησιμοποιούνται για την κοπή ηλεκτρικών καλωδίων και κοπιδιών ασφαλείας. Τα άκρα τους διαθέτουν σκληρές κοπτικές ακμές, επειδή κατασκευάζονται για κοπή συρμάτων και έχουν σκληρυμένα (βαμμένα) άκρα.</p>
<p>Πένσες ανοιγοκλεινόμενων δακτυλιοειδών ασφαλειών</p> 	<p>Πολλά εξαρτήματα συγκρατούνται στις βάσεις των ανοιγοκλεινόμενων ασφαλειών που εφαρμόζονται σε ειδικές θέσεις κάτω από υπό πίεση. Ειδικής δομής πένσας απαιτείται για την εξαγωγή και την τοποθέτηση αυτών των ασφαλειών. Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι πενσών δακτυλιοειδών ασφαλειών, πένσες εισαγωγής – εξαγωγής.</p>
<p>Πένσες μέγγενες</p> 	<p>Οι πένσες μέγγενες είναι πολυσύνθετα εργαλεία που μπορούν να συγκρατήσουν μέσω κλειδώματος τα εξαρτήματα με την κίνηση των χειρολαβών</p>
<p>Πένσες ειδικών στόχων</p> 	<p>Υπάρχουν πένσες ειδικών στόχων σχεδιασμένες για συγκεκριμένες εργασίες. Η πένσα αυτή χρησιμοποιείται για τη εισαγωγή ή εξαγωγή των συρματένιων ελατηριωτών σφικτήρων των σωλήνων ψύξης.</p>

1.3.2.3 Εργαλεία σύσφιξης (κατσαβίδια).

Πολλά εξαρτήματα του αυτοκινήτου συγκρατούνται με κοχλίες που στο πάνω μέρος της κεφαλής είναι κατάλληλα σχεδιασμένα για να προσαρμόζονται τα κατσαβίδια, που χρησιμοποιούνται για να περιστροφή του κοχλία. Υπάρχουν διάφοροι τύποι κατσαβίδια και κεφαλές κοχλίων.



Ομάδα εργαλείων 6 (εργαλεία χειρός κατσαβίδια)



<p>Κοινά κατσαβίδια</p> 	<p>Τα κοινά κατσαβίδια είναι τα πλέον χρησιμοποιούμενα κατσαβίδια. Χρησιμοποιούνται για την περιστροφή κοχλιών που φέρουν ευθεία εγκοπή στην κεφαλή.</p>
<p>Κατσαβίδια τύπου σταυρωτό</p> 	<p>Τα κατσαβίδια τύπου σταυρωτό, έχει διασταυρούμενες κωνικές εγκοπές. Χρησιμοποιούνται για την περιστροφή κοχλιών που φέρουν διασταυρούμενες εγκοπές.</p>

1.3.2.4 Εργαλεία κρούσης (σφυριά).

Τα σφυριά χρησιμοποιούνται σε πάρα πολλές μορφές. Κάθε σφυρί διαθέτει δύο βασικά τμήματα. Την κεφαλή και τη χειρολαβή. Οι χειρολαβές κατασκευάζονται από ξύλο ή πλαστικό. Οι κεφαλές κατασκευάζονται από διάφορα υλικά ανάλογα με το στόχο τους. Ο μηχανικός θα πρέπει να γνωρίζει τη χρήση αρκετών τύπων σφυριών. Ένας καλός μηχανικός γνωρίζει τότε και πώς να χρησιμοποιεί το σωστό τύπο σφυριού.

Ομάδα εργαλείων 7 (εργαλεία χειρός σφυριά)



<p>Σφυριά μπάλας</p> 	<p>Τα σφυριά αυτά έχουν την μια τους επιφάνεια κυλινδρική και την άλλη σχεδόν επίπεδη. Η επίπεδη επιφάνεια χρησιμοποιείται για γενικές σφυρηλατήσεις. Η ημιστρόγκυλη κεφαλή μπάλας χρησιμοποιείται για μορφοποιήσεις.</p>
<p>Πλαστικά σφυριά</p> 	<p>Τα πλαστικά σφυριά έχουν κεφαλή κατασκευασμένη από πλαστικό. Χρησιμοποιούνται για ευθυγράμμιση, αρχική εισαγωγή εξαρτημάτων στις συναρμογές τους.</p>

<p>Ελαστικά σφυριά</p> 	<p>Τα ελαστικά σφυριά είναι τα πιο μαλακά από τα προηγούμενα ώστε να μην παραμορφώνουν. Χρησιμοποιούνται για την έδραση πωμάτων, καλυμμάτων τροχών και άλλων διακοσμητικών υλικών.</p>
<p>Ορειχάλκινα σφυριά</p> 	<p>Τα σφυριά με ορειχάλκινες κεφαλές χρησιμοποιούνται όταν απαιτείται μεγάλη δύναμη για την εισαγωγή πείρων και άλλων μεταλλικών εξαρτημάτων.</p>

1.3.2.5 Εργαλεία αφαίρεσης πείρων.

Τα εργαλεία αυτά χρησιμοποιούνται με σφυριά τύπου μπάλας για την εισαγωγή πείρων ή τη διάνοιξη των κέντρων (ποντάρισμα) για τρύπημα οπών. Τα πλέον χρησιμοποιούμενα είδη είναι ο εκκινήτης (κωνικός) ζουμπάς, ο ζουμπάς πείρου (ευθύγραμμος ή παράλληλος), η πόντα και ο εξολκέας ασφαλιστικών περόνων (κοπίλιον).

Ομάδα εργαλείων 8 (εργαλεία χειρός διάτρητες)

<p>Ζουμπάδες εκκίνησης πείρου.</p> 	<p>Οι ζουμπάδες εκκίνησης φέρουν κωνικό το ένα άκρο του στελέχους τους. Ο ζουμπάς εκκίνησης χρησιμοποιείται για το αρχικό ξεκίνημα εξαγωγής ενός πείρου ή ενός ήλου.</p>
<p>Εξολκέας ασφαλιστικών περόνων</p> 	<p>Είναι ένα ειδικό εργαλείο που πραγματοποιείται για την εξαγωγή ασφαλιστικών περόνων. Το εργαλείο αυτό διαθέτει ένα στέλεχος, το ένα άκρο προσαρμόζεται στη χειρολαβή και το άλλο διαμορφώνεται σε άγκιστρο το οποίο εισέρχεται στην θηλιά της ασφαλιστικής περόνης.</p>

1.3.2.6 Κλειδιά ισχύος

Τα χειροκίνητα κλειδιά έχουν ένα βασικό μειονέκτημα. Είναι πολύ αργά κατά τη χρήση τους και κυρίως, όταν έχουμε να σφίξουμε ή να ξεσφίξουμε πολλούς κοχλίες ή περικόχλια. Οι εργασίες του μηχανικού μπορεί να γίνονται πολύ γρηγορότερα με τη χρήση κλειδιών ή συσκευών ισχύος που λειτουργούν με ηλεκτρικό ρεύμα ή πεπιεσμένο αέρα.

Ομάδα εργαλείων 9 (κλειδιά ισχύος)

<p>Ηλεκτρικά κλειδιά</p> 	<p>Ένα ηλεκτρικό κλειδί διαθέτει ηλεκτρικό κινητήρα που λειτουργεί μέσω κομβίου επί της χειρολαβής. Ειδικής υψηλής ποιότητας καρυδάκια μπορούν να προσαρμόζονται στο στέλεχος κίνησης του εμπρόσθιου τμήματος του κλειδιού.</p>
<p>Μοχλοί αναστολής κίνησης (καστάνιες)</p> 	<p>Οι μοχλοί αναστολής κίνησης συνδέονται σε γραμμές πεπιεσμένου αέρα. Πατώντας το κομβίο επιτρέπεται η είσοδος πεπιεσμένου αέρα που προκαλεί την περιστροφή του στελέχους κίνησης και το προσαρμοσμένο σε αυτό καρυδάκι.</p>
<p>Κρουστικά κλειδιά (αερόκλειδα)</p> <p>ΑΕΡΟΚΛΕΙΔΑ ΚΑΡΤΕ 3/4 150-1100mm TYPE HAMMER</p> 	<p>Τα κρουστικά κλειδιά είναι κλειδιά ισχύος που λειτουργούν με πεπιεσμένο αέρα. Το κρουστικό κλειδί δεν περιστρέφει μόνο το καρυδάκι αλλά ταυτόχρονα το δονεί δεξιά-αριστερά.</p>

1.3.2.7 Εργαλεία Μεταλλικών Εργασιών

Πολλές εργασίες επισκευής αυτοκινήτου απαιτούν την πραγματοποίηση και μεταλλικών κατεργασιών από τον τεχνίτη όπως διάνοιξη οπών, εγκατάσταση διακοσμητικών, κοπές φύλλων μετάλλου για επισκευές σκουριασμένων τμημάτων κ.λπ. Τα βασικά είδη χρησιμοποιούμενων εργαλείων περιγράφονται παρακάτω.

Ομάδα κλειδιών 10 (εργαλεία μεταλλικών εργασιών)

<p>Κοπίδια</p> 	<p>Τα κοπίδια χρησιμοποιούνται για την κοπή φύλλων μετάλλου, κεφάλων ήλων, περικοχλίων τα οποία δεν μπορούν να αποκοχλιωθούν με κλειδιά. Τα πλέον χρησιμοποιούμενα είδη κοπιδιών ονομάζονται επίπεδα και είναι γνωστά και ως “ψυχρά κοπίδια”</p>
<p>Τρυπάνια</p> 	<p>Οι μηχανικοί χρησιμοποιούν συχνά τρυπάνια που τοποθετούνται στο “τσοκ” ηλεκτρικών δρέπανων για την διάνοιξη οπών.</p>
<p>Μεταλλοπρίονα</p> 	<p>Τα μεταλλοπρίονα είναι εργαλεία κοπής μετάλλων. Τα μεταλλοπρίονα αποτελούνται από δύο τμήματα. Το τμήμα του σκελετού και το τμήμα της πριονόλαμας.</p>
<p>Λίμες</p> 	<p>Η λίμες χρησιμοποιούνται για την αφαίρεση μετάλλου με στόχο τη λείανση, την εξομάλυνση ή τη μορφοποίηση.</p>
<p>Εργαλεία σπειροτόμησης</p> 	<p>Οι σπειροτόμοι είναι μεταλλικά σχεδιασμένα ειδικά για την κοπή ή την επισκευή εσωτερικών σπειρωμάτων. Ο σπειροτόμος προσαρμόζεται στο χειρομοχλό περιστροφής. Η συναρμογή αυτή του σπειροτόμου και του χειρομοχλού τοποθετείται στην οπή. Και με δεξιόστροφη περιστροφή περιστρέφει επιτυγχάνει η επιθεώρηση ή κοπή νέου εσωτερικού σπειρώματος .</p>
<p>Συσκευή Οξυγονασετυλίνης</p> 	<p>Είναι ένα βασικό εργαλείο, η συσκευή χρησιμοποιείται για την συγκόλληση κυρίως εξαρτημάτων. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την κοπή εξαρτημάτων.</p>

ΜΕΡΟΣ Β

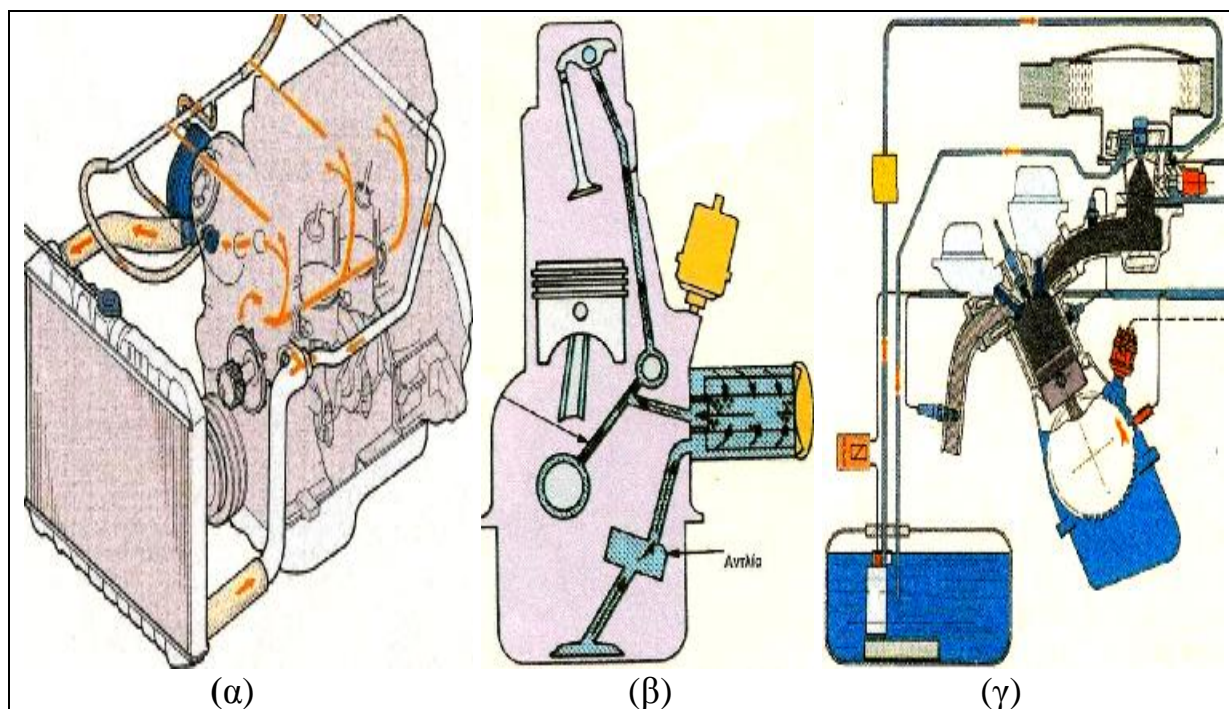
2. ΒΛΑΒΕΣ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΒΑΣΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΜΕΚ

2.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΒΛΑΒΩΝ [5] [7] [11]

2.1.1 Τα συστήματα που θα αναλυθούν.

Για την λειτουργία ενός κινητήρα απαιτείται η υποστήριξη αρκετών συστημάτων. Κάθε ένα από αυτά τα συστήματα περιγράφονται παρακάτω. Τα συστήματα που θα αναλυθούν είναι τα εξής:

- Σύστημα ψύξεως. (εικ. 2.1.α).
- Σύστημα λιπάνσεως. (εικ. 2.1.β).
- Σύστημα εισαγωγής αέρα. (εικ. 2.1.γ).
- Σύστημα εξαγωγής καυσαερίων. (εικ. 2.1.γ).
- Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου. (εικ. 2.1.γ).
- Σύστημα μηχανής. (εικ. 2.1.γ).

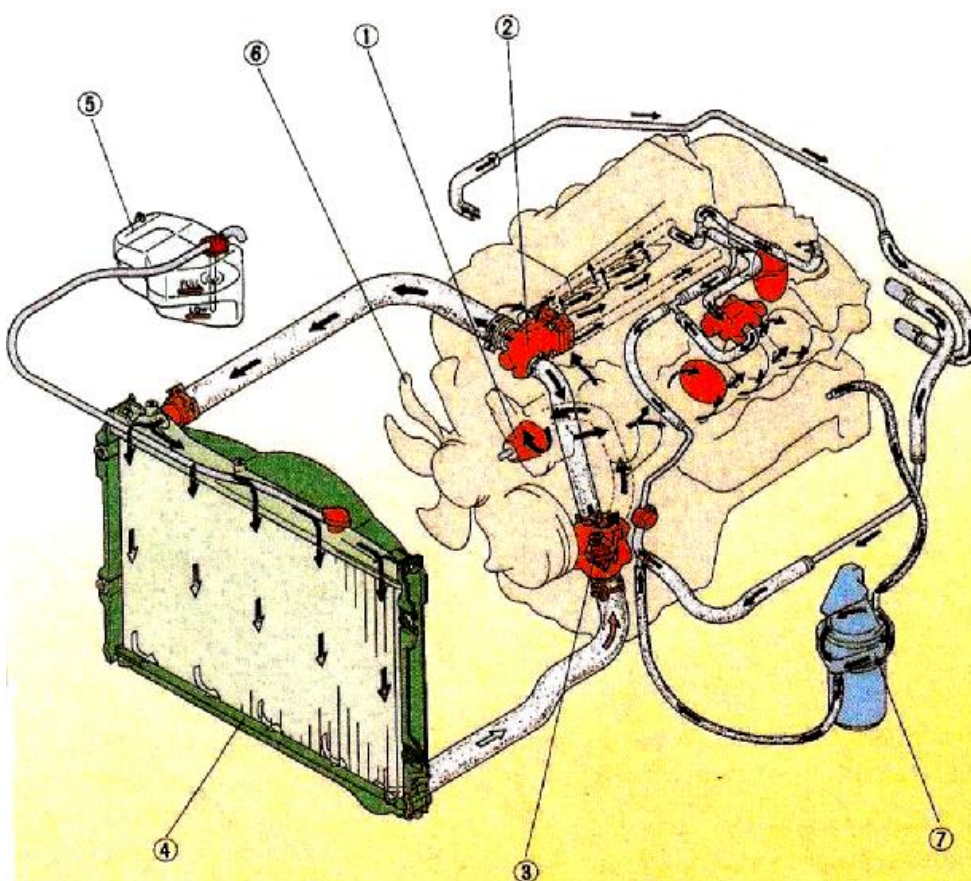


Εικόνα 2.1: Κινητήρας και συστήματα.

2.1.2 Σύστημα ψύξης του κινητήρα.

Όλο το σύστημα ψύξης περιλαμβάνει αρκετά εξαρτήματα (εικ.2.2) που λειτουργούν ταυτόχρονα για τον έλεγχο της θερμοκρασίας του και την προστασία των εξαρτημάτων του κινητήρα. Τα εξαρτήματα του συστήματος ψύξης που θα ελεγχθούν είναι:

- 1) Αντλία νερού.
- 2) Σωλήνες νερού.
- 3) θερμοστάτης.
- 4) Ψυγείο νερού.
- 5) Δοχείο ψυκτικού υγρού.
- 6) Ανεμιστήρας.

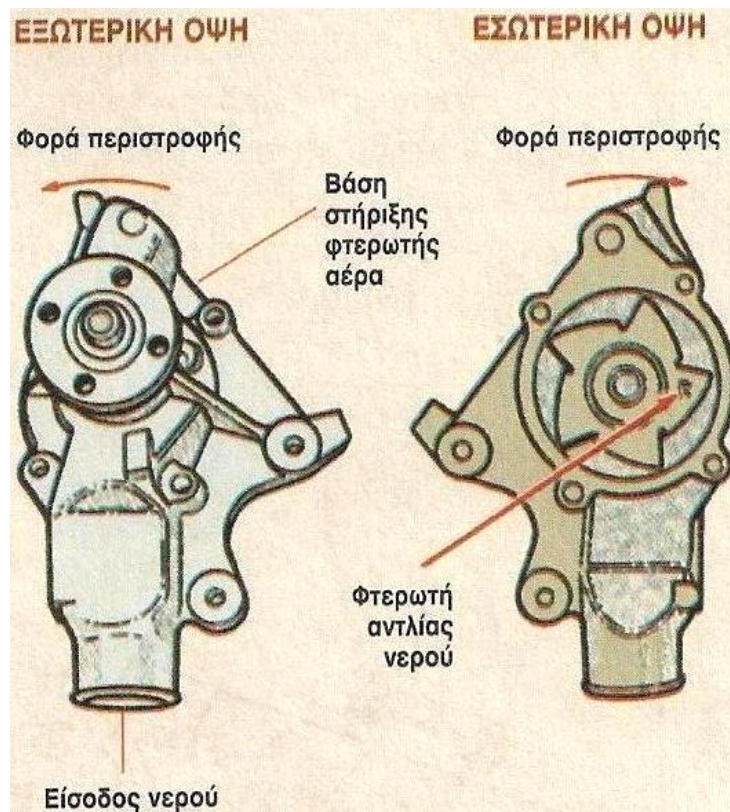


Εικόνα 2.2: Κύρια μέρη του συστήματος ψύξης.

- 1) Αντλία νερού, 2) Έξοδος νερού, 3) θερμοστάτης, 4) Ψυγείο νερού,
- 5) Δοχείο ψυκτικού υγρού, 6) Ανεμιστήρας.

Στην συνέχεια ακολουθεί πινακοποίηση των εξαρτημάτων αυτών, με περιγραφή της λειτουργίας και αναφορά των βλαβών τους.

1) Αντλία νερού



Περιγραφή

Η αντλία βρίσκεται στο πλαϊνό τμήμα της μηχανής και παίρνει κίνηση από τον στροφαλοφόρο άξονα, με την βοήθεια μάντα, είναι φυγοκεντρικού τύπου και προορισμός της είναι η αναρρόφηση του ψυκτικού υγρού από το ψυγείο προς τα υδροχιτώνια του κινητήρα.

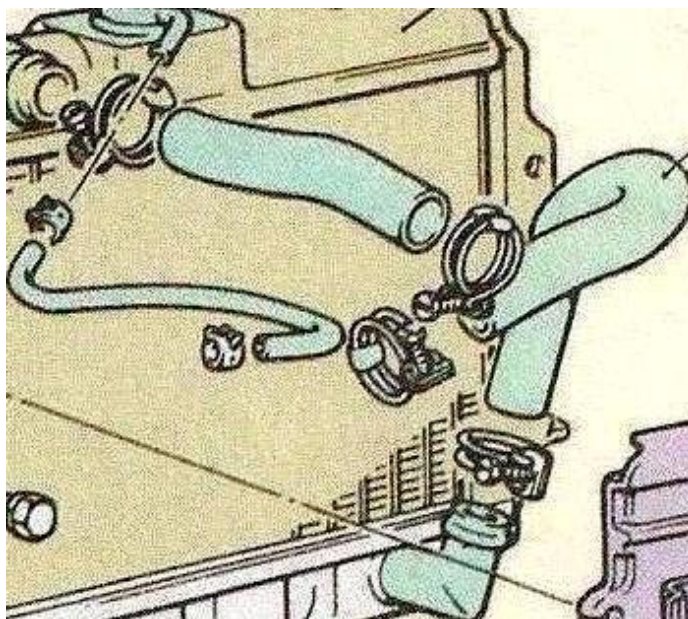
Στον άξονα της αντλίας στερεώνονται: Η τροχαλία της αντλίας, μια φτερωτή στο εσωτερικό άκρο του άξονα και ένα ρουλεμάν κλειστού τύπου κοντά στην πλήμνη της τροχαλίας.

Για να αποφεύγονται οι διαρροές του ψυκτικού υγρού μια τσιμούχα είναι τοποθετημένη μεταξύ της φτερωτής και του εδράνου.

Βλάβες

- 1) Φθορά φλάντζας, με αποτέλεσμα διαφυγής ψυκτικού υγρού με αύξηση την θερμοκρασία του κινητήρα.
- 2) Ρωγμές - σπάσιμο πτερυγίων φτερωτής με ελλιπή κυκλοφορία του ψυκτικού υγρού.
- 3) Φθορά του ρουλεμάν του άξονα της φτερωτής, με αύξηση του θορύβου και των ταλαντώσεων.
- 4) Φθορά – σπάσιμο του στομίου της αντλίας εισαγωγής με αποτέλεσμα διαφυγής του ψυκτικού υγρού.

2) Σωλήνες νερού



Περιγραφή

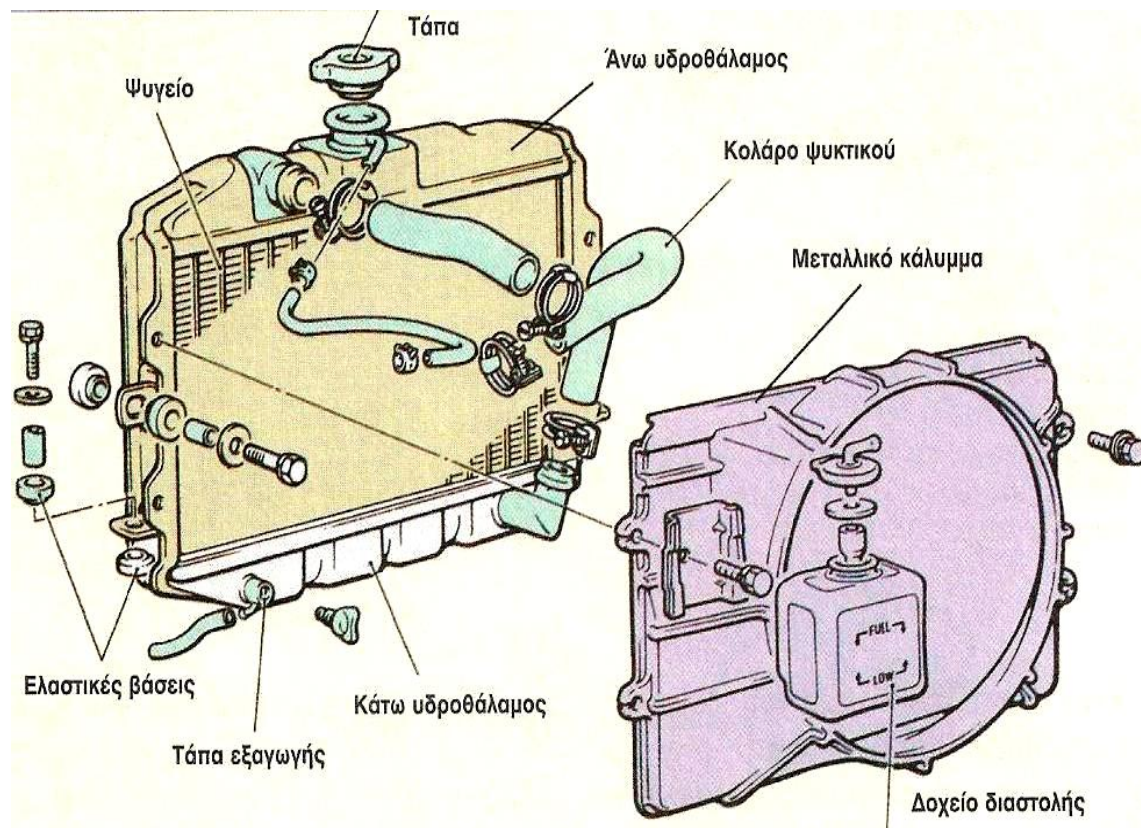
Η είσοδος και έξοδος του ψυκτικού υγρού που ψύχει τον κινητήρα, πραγματοποιείται με ελαστικούς σωλήνες που προσαρμόζονται σε ειδικά στόμια, και η σύσφιξη πάνω σε αυτά γίνεται με ειδικούς σφικτήρες. Δύο είναι οι τύποι ελαστικών σωλήνων που είναι σε γενική χρήση: Ο καμπυλωτός ελαστικός σωλήνας και ο εύκαμπτος. Περισσότερο χρησιμοποιημένος τύπος ελαστικού σωλήνα είναι ο καμπυλωτός, ο τύπος αυτός είναι αποτυπώσιμος στο σχεδιαζόμενο σχήμα για την εύκολη προσαρμογή του μεταξύ του κινητήρα και του ψυγείου. Ο εύκαμπτος σωλήνας διατίθεται σε διάφορα μεγέθη με δυνατότητα ευκαμψίας και λυγισμού για μορφοποίηση.

Βλάβες

- 1) Τρύπημα του ελαστικού σωλήνα και διαφυγή ψυκτικού υγρού.
- 2) Φθορά του σφικτήρα λόγω κακής σύσφιξης ή τοποθέτησης.
- 3) Οι σκληροί και πολυχρησιμοποιημένοι ελαστικοί σωλήνες μπορούν να σπάσουν ακόμη με τις δονήσεις του κινητήρα με διαφυγή ψυκτικού υγρού.

3) Θερμοστάτης	
<p><u>Περιγραφή</u></p> <p>Ο θερμοστάτης είναι τοποθετημένος σε μια θήκη στην έξοδο του ψυκτικού υγρού στην κυλινδροκεφαλή. Στον θερμοστάτη υπάρχει μια βαλβίδα που λειτουργεί με την θερμοκρασία του ψυκτικού. Όταν το ψυκτικό είναι κρύο, η βαλβίδα του θερμοστάτη παραμένει κλειστή και εμποδίζει την κυκλοφορία του υγρού από το μπλοκ των κυλίνδρων στο ψυγείο. Όταν αυξάνεται η θερμοκρασία του θερμοστάτη, ανοίγει η βαλβίδα του και έτσι κυκλοφορεί το ψυκτικό από το μπλοκ προς το ψυγείο.</p>	<p><u>Βλάβες</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Κόλλημα του θερμοστάτη σε κλειστή θέση και υπερθέρμανση του κινητήρα. 2) Κόλλημα του θερμοστάτη σε ανοικτή θέση, με θερμοκρασία του ψυκτικού χαμηλή. 3) Φθορά του ελατηρίου επαναφοράς με κακή στεγανοποίηση του ψυκτικού υγρού. 4) Φθορά στο λάστιχο στεγανοποίησης του θερμοστάτη στην θήκη του. 5) Φθορά της βαλβίδας του θερμοστάτη με αποτέλεσμα να μην ανοίγει.

4) Ψυγείο νερού



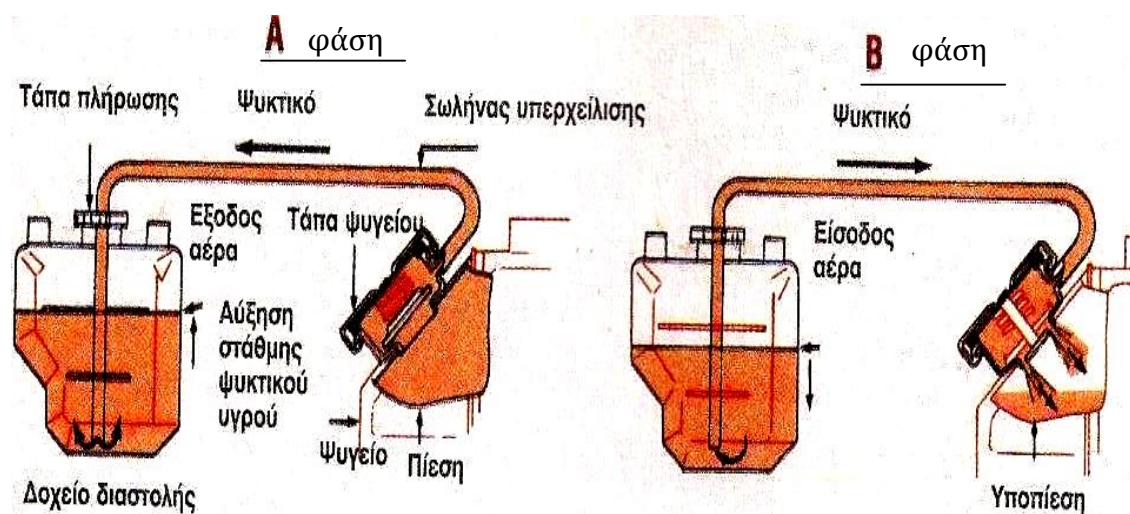
Περιγραφή

Το ψυγείο αποτελείται από πολλούς σωλήνες μικρής διαμέτρου και λεπτά τοιχώματα τα οποία φέρουν πτερύγια για να αυξήσουν την επιφάνεια που χρησιμεύει για το διασκορπισμό της θερμότητας στον ατμοσφαιρικό αέρα. Το ψυκτικό υγρό κυκλοφορεί εντός των σωλήνων, ενώ τα πτερύγια ψύχονται από τον αέρα που τα διαπερνά και έτσι η θερμότητα απάγεται στο περιβάλλον. Υπάρχουν ψυγεία με οριζόντιους θαλάμους, και ψυγεία με κάθετους θαλάμους.

Βλάβες

- 1) Τρύπημα ψυγείου και διαφυγή ψυκτικού υγρού.
- 2) Στράβωμα των πτερυγίων του ψυγείου με αποτέλεσμα να μην ψύχεται σωστά το υγρό ψύξης.
- 3) Ρωγμές – σπασίματα στομίων του ψυγείου με διαφυγή υγρού ψύξης.
- 4) Φθορά πάματος του ψυγείου και διαφυγή υγρού ψύξης.

5) Δοχείο ψυκτικού υγρού



Περιγραφή

Το δοχείο διαστολής του ψυκτικού υγρού περιλαμβάνει ένα πλαστικό δοχείο που συνδέεται μέσω ενός σωλήνα με το πώμα πλήρωσης.

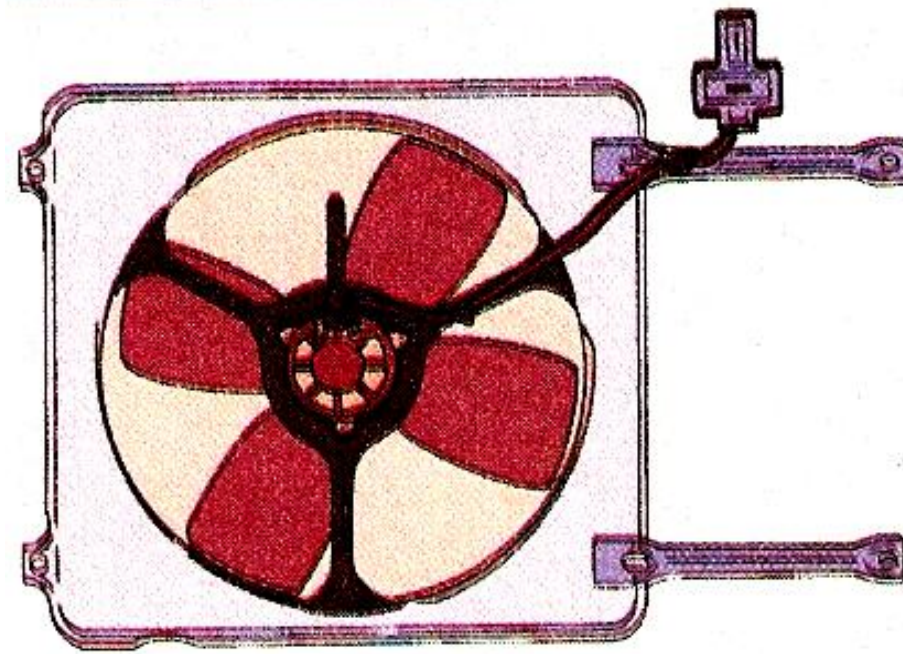
A' φάση: Όταν ζεσταίνεται ο κινητήρας το ψυκτικό υγρό του κινητήρα εκτονώνεται και αντί να εξαχθεί προς τα έξω από το σωλήνα υπερχείλισης ρέει προς το δοχείο διαστολής.

B' φάση: Όταν πέσει η θερμοκρασία του ψυκτικού, θα δημιουργηθεί κενό στο ψυγείο και η βαλβίδα υποπίεσης στο πώμα του ψυγείου θα ανοίξει, έτσι το ψυκτικό υγρό ρέει από το δοχείο ψυκτικού υγρού μέσω της βαλβίδας στο ψυγείο.

Βλάβες

- 1) Φθορά πώματος δοχείου, εάν μπει αέρας στο σύστημα ψύξης θα δημιουργηθεί οξείδωση και διάβρωση.
- 2) Ρωγμή ή σπάσιμο του δοχείου με διαφυγή ψυκτικού υγρού.
- 3) Φθορά στις συνδέσεις, σωληνάκια, σφικτήρες, στόμια, με διαφυγή ψυκτικού υγρού.

6) Ανεμιστήρας



Περιγραφή

Τα αυτοκίνητα διαθέτουν μηχανικό ή ηλεκτρικό ανεμιστήρα. Ο ανεμιστήρας τοποθετείται μπροστά από το ψυγείο. Ο ηλεκτρικός ανεμιστήρας λειτουργεί μόνο όταν αυξηθεί η θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού και δεν υπάρχει αρκετό ρεύμα ατμοσφαιρικού αέρα διαμέσου του ψυγείου όταν εργάζεται ο κινητήρας και το αυτοκίνητο είναι σταματημένο, θα δώσει εντολή η βαλβίδα που βρίσκεται μετά των θερμοστάτη για την λειτουργία του.

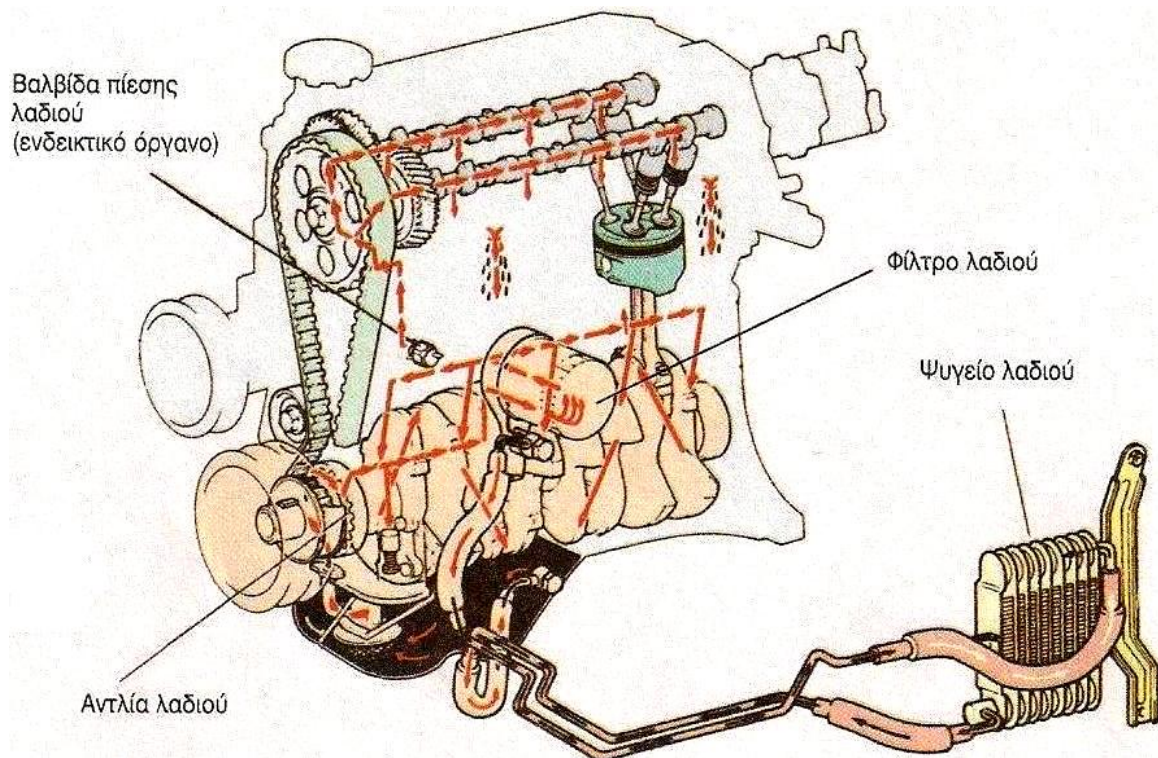
Βλάβες

- 1) Ρωγμή ή σπάσιμο των πτερυγίων της φτερωτής με αποτέλεσμα να μην ψύχεται σωστά το ψυκτικό υγρό.
- 2) Κάψιμο του πηνίου από το μοτέρ με αποτέλεσμα να μην λειτουργεί ο ανεμιστήρας και να μην ψύχεται το ψυκτικό υγρό.
- 3) Φθορά στα ρουλεμάν και στον άξονα του με αύξηση του θορύβου και των ταλαντώσεων.

2.1.3 Σύστημα λίπανσης του κινητήρα.

Το σύστημα λίπανσης (εικ. 2.3) του κινητήρα περιλαμβάνει αρκετά εξαρτήματα για την αποστασία του κινητήρα. Τα εξαρτήματα που θα αναλυθούν είναι τα εξής:

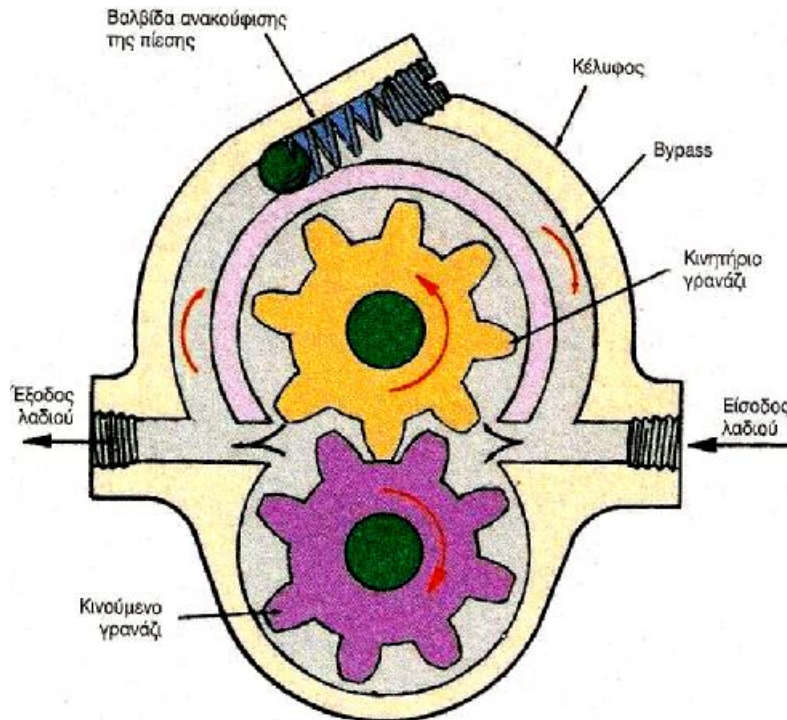
- 1) Αντλία λαδιού.
- 2) Φίλτρο λαδιού.
- 3) Βαλβίδα πίεσης.
- 4) Ψυγείο λαδιού.



Εικόνα 2.3: Διάγραμμα ροής λαδιού.

Στην συνέχεια ακολουθεί πινακοποίηση των εξαρτημάτων, με περιγραφή της λειτουργίας και αναφορά των βλαβών τους.

1) Αντλία λαδιού



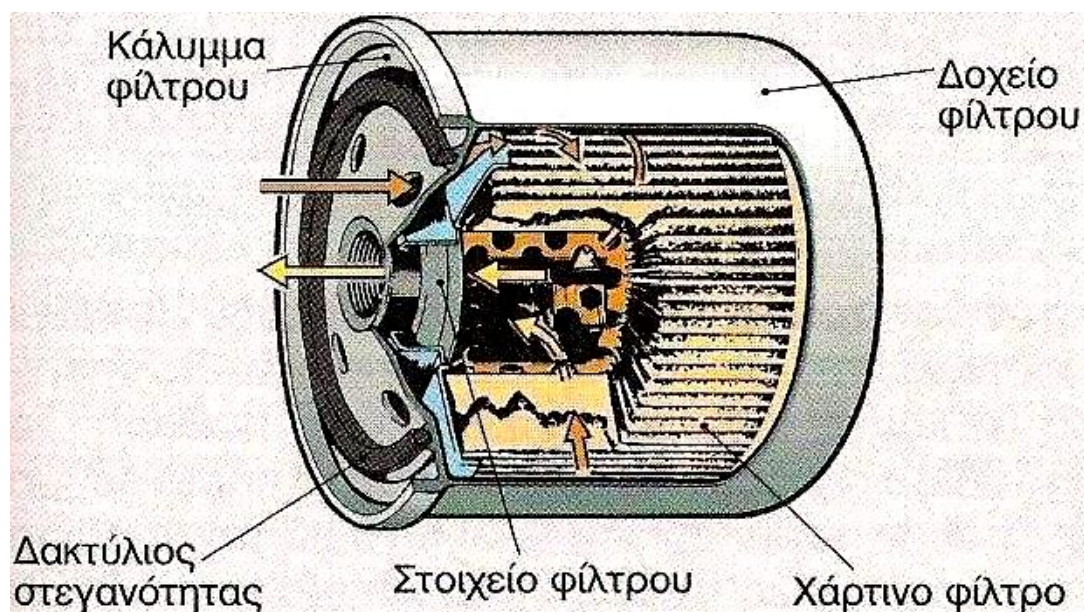
Περιγραφή

Μέσα στην αντλία υπάρχει ένα γρανάζι μικρής διαμέτρου που κινείται από τον άξονα της αντλίας και το οποίο συνδέεται με ένα παρόμοιο γρανάζι. Καθώς περιστρέφονται τα γρανάζια, δημιουργείται κενό στην αναρρόφηση της αντλίας και το λάδι ρέει από την ελαιολεκάνη μέσω του σωλήνα αναρρόφησης στην αντλία. Η αντλία περιέχει και μια ανακουφιστική βαλβίδα. Η βαλβίδα αυτή αποτελείται από ένα έμβολο που είναι τοποθετημένο μέσα σε ένα κύλινδρο. Πίσω από το έμβολο υπάρχει ένα ελατήριο. Όταν η πίεση της αντλίας λαδιού αυξηθεί από ένα προκαθορισμένο όριο και επάνω το έμβολο κινείται ώστε να ανοιχθεί η οπή επιστροφής του λαδιού προς την ελαιολεκάνη.

Βλάβες

- 1) Ρωγμές ή σπασίματα στα γρανάζια της αντλίας λαδιού.
- 2) Σε περίπτωση που η βαλβίδα ανακούφισης κολλήσει σε ανοιχτή θέση τότε το λάδι θα επιστρέφει στην ελαιολεκάνη.
- 3) Σε περίπτωση που η βαλβίδα κολλήσει σε κλειστή θέση θα αυξηθεί η πίεση του λαδιού.
- 4) Συσώρευση από γρέζια στο φίλτρο της αντλίας με αποτέλεσμα μικρή παροχή λαδιού.
- 5) Θόρυβος από φθορά των ρουλεμάν της αντλίας.
- 6) Φθορά των αξόνων στήριξης των γραναζιών.

2) Φίλτρο λαδιού



Περιγραφή

Ο ρόλος του φίλτρου είναι να καθαρίζει το λάδι πριν εισέλθει στα εξαρτήματα του κινητήρα και αντικαθιστάται σε κάθε αλλαγή του λαδιού.

Το φίλτρο λαδιού βιδώνεται στο κορμό της μηχανής μέσω κοχλιωτού δακτυλίου. Μια ελαστική φλάντζα που υπάρχει στο φίλτρο εμποδίζει την διαρροή του λαδιού προς τα έξω. Οι δίοδοι εισαγωγής και εξαγωγής κατευθύνουν το λάδι έξω από το φίλτρο προς τους αγωγούς παροχής λιπαντικών.

Ένα ειδικό κατεργασμένο χαρτί που φέρει πτυχές είναι τοποθετημένο μέσα στο δοχείο του φίλτρου και όταν έρθει ο χρόνος για αλλαγή αντικαθιστάται ολόκληρη η μονάδα.

Βλάβες

1) Διαρροή λαδιού από το λάστιχο στεγανοποίηση του φίλτρου με τον κορμό της μηχανής.

2) Φράξιμο του φίλτρου από γρέζια και από άλλες ουσίες.

3) Βαλβίδα πίεσης



Περιγραφή

Η βαλβίδα τοποθετείται στο κορμό της μηχανής και μας πληροφορεί για την πίεση του λαδιού ενδεικτικά με ένα λαμπάκι ή με ένα όργανο μέσα στο καντράν του αυτοκίνητου.

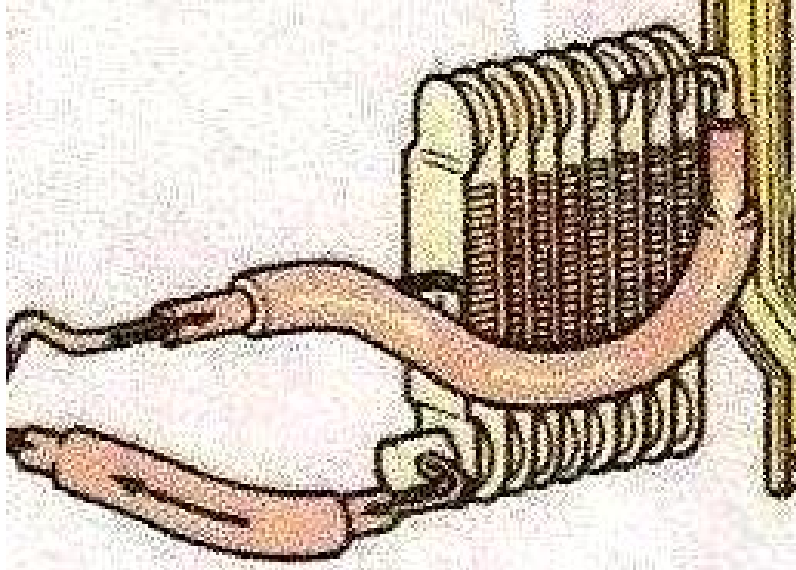
Τοποθετείται μετά το φίλτρο λαδιού στους αγωγούς κυκλοφορίας που κατευθύνεται το λάδι προς τα τριβόμενα εξαρτήματα.

Το λάδι εισέρχεται στην βαλβίδα και υπερνικά το ελατήριο και σπρώχνει το ρυθμιστικό κοχλία προς τα επάνω και αυτός έρχεται σε επαφή με τον ακροδέκτη.

Βλάβες

- 1) Βλάβη στο φως της βαλβίδας δημιουργώντας κακή επαφή και διακοπτόμενη ένδειξη.
- 2) Βούλωμα της βαλβίδας από γρέζια ή από άλλες ουσίες.
- 3) Φθορά του ελατηρίου στο εσωτερικό της βαλβίδας.

4) Ψυγείο λαδιού



Περιγραφή

Το ψυγείο λαδιού βρίσκεται στο μπροστινό μέρος του κινητήρα και διαμέσων σωληνώσεων το λάδι εισέρχεται και εξέρχεται από το ψυγείο με μια πτώση θερμοκρασίας. Το λάδι που εισέρχεται στο ψυγείο είναι αυτό που φεύγει από τα τριβόμενα εξαρτήματα του κινητήρα και κατευθύνεται προ το κάρτερ.

Το ψυγείο αποτελείται από πολλούς σωλήνες μικρής διαμέτρου και λεπτά τοιχώματα τα οποία φέρουν πτερύγια για να αυξήσουν την επιφάνεια που χρησιμεύει για το διασκορπισμό της θερμότητας στον ατμοσφαιρικό αέρα. Το λάδι κυκλοφορεί εντός των σωλήνων, ενώ τα πτερύγια ψύχονται από τον αέρα που τα διαπερνά και έτσι η θερμότητα απάγεται στο περιβάλλον.

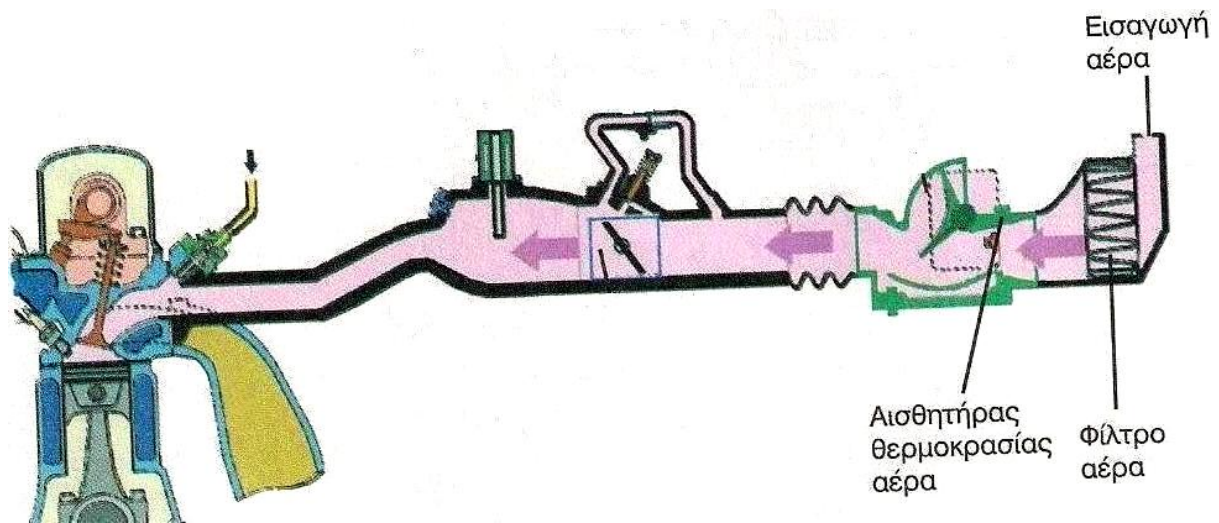
Βλάβες

- 1) Στράβωμα των πτερυγίων του ψυγείου με αποτέλεσμα να μην ψύχεται σωστά το λάδι.
- 2) Φθορά στα λαστιχάκια στις συνδέσεις των μεταλλικών σωλήνων με το ψυγείο του λαδιού με αποτέλεσμα διαφυγή λαδιού.
- 3) Αντικατάσταση ολόκληρου του ψυγείου για το λόγο που είναι ένα σώμα.

2.1.4 Σύστημα εισαγωγής αέρα του κινητήρα.

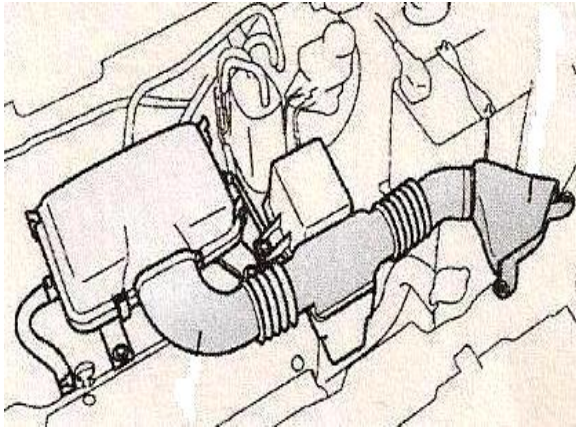
Ένα σύστημα εισαγωγής αέρα, πρέπει να παρέχει την απαραίτητη ποσότητα καθαρού αέρα στους κυλίνδρους ώστε να διατηρείται η ογκομετρική απόδοση (εικ. 2.4). Τα κυριότερα εξαρτήματα που θα αναλυθούν είναι τα εξής:

- 1) Φίλτρο αέρα.
- 2) Αισθητήρας θερμοκρασίας αέρα.



Εικόνα 2.4: Σύστημα εισαγωγής αέρα.

1) Φίλτρο αέρα



Περιγραφή

Πολλά φίλτρα αέρα διαθέτουν έναν σωλήνα εισαγωγής του αέρα τοποθετημένο στην θήκη του φίλτρου. Ο αγωγός εισαγωγής του φίλτρου είναι απλός πλαστικός σωλήνας.

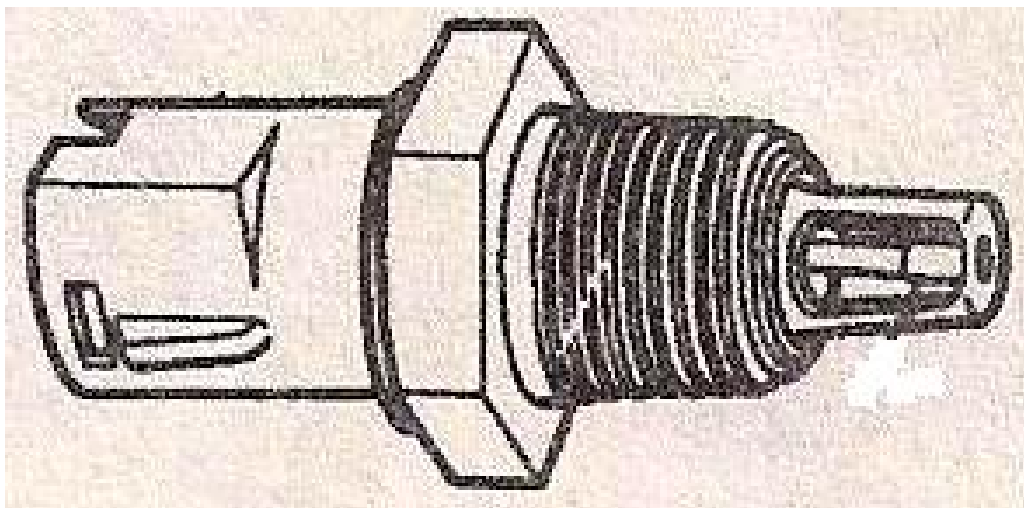
Το φίλτρο είναι τοποθετημένο μέσα σε ένα πλαστικό κουτί που η στεγανοποίηση του γίνεται με κοχλίες παρεμβάλλοντας ένα στεγανοποιητικό λάστιχο.

Το φίλτρο απαλλάσσει από την σκόνη και γενικά τα μικροσωματίδια, του αέρα που εισέρχονται στον κινητήρα και είναι ιδιαίτερα σημαντικό για την λειτουργία του κινητήρα.

Βλάβες

- 1) Φθορά του φίλτρου αέρα με αποτέλεσμα διαφυγή αφιλτράριστου αέρα στον κινητήρα.
- 2) Φραγή του φίλτρου αέρα λόγω συσσώρευσης μεγάλης ποσότητας σκόνης.
- 3) Ρωγμές και σπασίματα στους σωλήνες εισαγωγής.
- 4) Φθορά στις ενώσεις στεγανοποίησης των σωλήνων.

2) Αισθητήρας θερμοκρασίας αέρα



Περιγραφή

Μετά το φίλτρο αέρα τοποθετείται ο αισθητήρας θερμοκρασίας του αέρα. Κάθε αλλαγή της θερμοκρασίας του αέρα εισαγωγής μεταβάλλει την ηλεκτρική αντίσταση του αισθητήρα, και αυτό συνεπάγεται με την μεταβολή της πτώσης τάσης. Η τιμή της αντίστασης μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας του αέρα. Η πτώση τάσης είναι το σήμα που πληροφορεί την ηλεκτρονική μονάδα έλεγχου για τη διόρθωση που απαιτείται για τον υπολογισμό της μάζας του εισερχόμενου αέρα.

Βλάβες

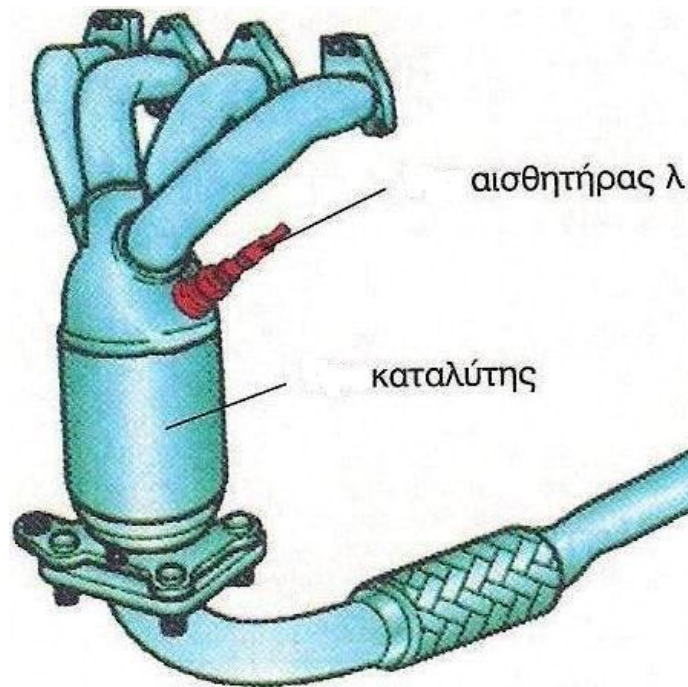
- 1) Βλάβη στο ηλεκτρικό κομμάτι του αισθητήρα.
- 2) Συγκράτηση σκόνης και άλλες ουσίες πάνω στο ηλεκτρόδιο του αισθητήρα με αποτέλεσμα να παίρνει λάθος πληροφορίες και ο κινητήρας να υπολειτουργεί.

2.1.5 Σύστημα εξαγωγής καυσαερίων του κινητήρα.

Το σύστημα εξαγωγής συλλέγει τα καυσαέρια από κάθε κύλινδρο και τα απελευθερώνει στην ατμόσφαιρα από την εξάτμιση (εικ. 2.5). Ταυτόχρονα, φροντίζει ώστε η εξαγωγή των καυσαερίων να μην προκαλεί θόρυβο και αυτό πετυχαίνεται από την εξάτμιση. Οι καταλυτικοί μετατροπείς μειώνουν τα επίπεδα εκπομπής των ρύπων.

Τα κυριότερα εξαρτήματα σε ένα σύστημα εξαγωγής καυσαερίων είναι:

- 1) Πολλαπλή εξαγωγή.
- 2) Αισθητήρας λ.
- 3) Καταλύτης.



Εικόνα 2.5: Σύστημα εξαγωγής καυσαερίων.

1) Πολλαπλή εξαγωγή



Περιγραφή

Η πολλαπλή εξαγωγή διαθέτει έναν αυλό για κάθε βαλβίδα εξαγωγής. Σε ορισμένες πολλαπλές στην εξαγωγή υπάρχει μια μεταλλική φλάντζα ανάμεσα στην πολλαπλή και την κυλινδροκεφαλή για την αποφυγή διαρροής καυσαερίων, και μια άλλη φλάντζα που την συνδέει με τον καταλύτη. Η πολλαπλή εξαγωγή εκτίθεται σε πολύ μεγάλες θερμοκρασίες γι' αυτό το υλικό κατασκευής της είναι από ειδικά κράματα. Πολλές φορές πάνω στην πολλαπλή τοποθετείται ο αισθητήρας λ και ένα προστατευτικό μεταλλικό κάλυμμα.

Βλάβες

- 1) Φθορά στην φλάντζα στεγανοποίησης με την κεφαλή με αποτέλεσμα αύξηση του θορύβου.
- 2) Φθορά στην φλάντζα στεγανοποίησης με τον καταλύτη με αποτέλεσμα αύξηση του θορύβου.
- 3) Χτυπήματα στις σωληνώσεις της εξαγωγής με πρόβλημα στην εξαγωγή των καυσαερίων.
- 4) Στρέβλωση πολλαπλής εξαγωγής λόγω πολύ υψηλής θερμοκρασίας.

2) Αισθητήρας λ



Περιγραφή

Ο αισθητήρας λ βιδώνεται στο σωλήνα της εξάτμισης μετά από την πολλαπλή εξαγωγή και πριν από τον καταλύτη.

Αποτελείται από ένα κυλινδρικό κεραμικό υλικό, το εσωτερικό του οποίου έρχεται σε επαφή με τον ατμοσφαιρικό αέρα. Η εξωτερική του πλευρά που βρίσκεται μέσα στην εξάτμιση προστατεύεται από ένα μεταλλικό περίβλημα με τρύπες μέσα από τις οποίες εισέρχεται το καυσαέριο.

Ο αισθητήρας μετράει τη διαφορά σε περιεκτικότητα οξυγόνου που υπάρχει μεταξύ της εσωτερικής πλευράς του, όπου υπάρχει ατμοσφαιρικός αέρας και της εξωτερικής του πλευράς, η οποία έρχεται σε επαφή με τα καυσαέρια της εξάτμισης. Όσο μεγαλύτερη είναι η διαφορά σε περιεκτικότητα οξυγόνου των δύο πλευρών, τόσο πλουσιότερο είναι το μίγμα.

Βλάβες

- 1) Βλάβη στο φιλτράρισμα του αισθητήρα δημιουργώντας κακή επαφή και διακοπτόμενη ένδειξη.
- 2) Συσσώρευση κάπνας στα σημεία που εισέρχονται τα καυσαέρια, με αποτέλεσμα να μην γίνονται σωστά οι ρυθμίσεις.
- 3) Βλάβη στο εσωτερικό μηχανισμό του αισθητήρα.

3) Καταλύτης



Περιγραφή

Οι καταλυτικοί μετατροπείς μπορεί να είναι τύπου σφαιριδίων ή κεραμικού μονόλιθου και χρησιμοποιούνται για την χημική μετατροπή των καυσαερίων. Οι πλέον διαδεδομένοι καταλύτες είναι οι τριαδικοί με αυτήν την ονομασία δίνεται έμφαση στο γεγονός ότι ταυτόχρονα γίνονται τρεις χημικές μεταβολές μέσα σε ένα κέλυφος, γι' αυτό το σκοπό είναι αναγκαία η σύνθεση του μίγματος διότι έτσι προκύπτει η συνθήκη της μετατροπής των καυσαερίων.

Ο καταλύτης τοποθετείται μετά από την πολλαπλή εξαγωγή και πριν από τον σιγαστήρα, ανάμεσα από τις συνδέσεις παρεμβάλλεται μια μεταλλική φλάντζα για μη αποφυγή καυσαερίων.

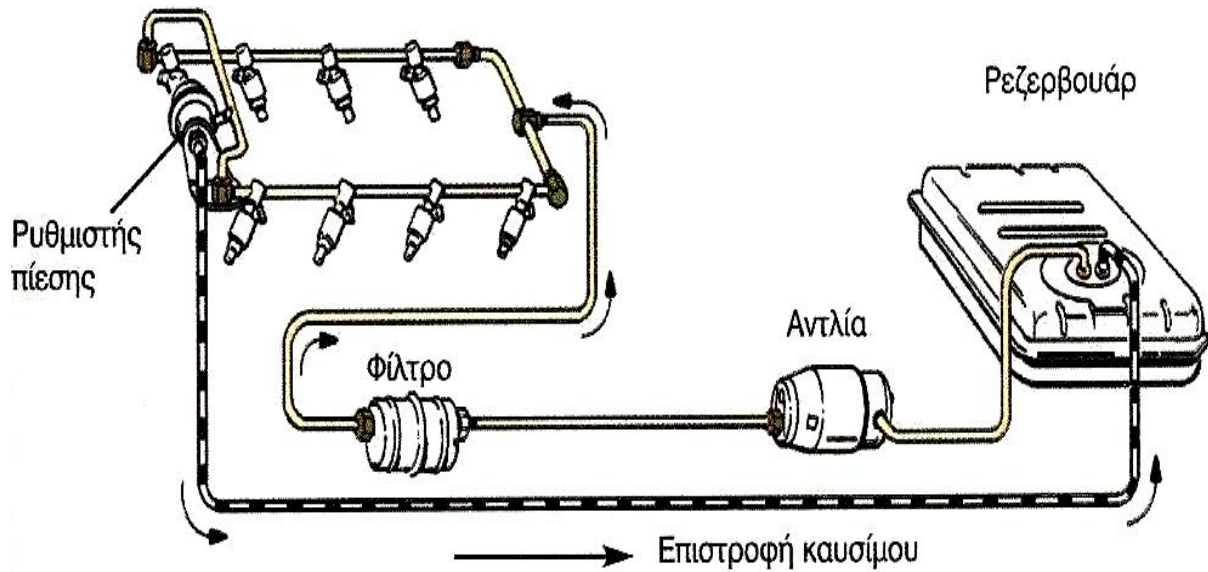
Βλάβες

- 1) Φθορά στην φλάντζα στεγανοποίησης με την πολλαπλή εξαγωγή δημιουργώντας αύξηση του θορύβου.
- 2) Φθορά στην φλάντζα στεγανοποίησης με τον σιγαστήρα δημιουργώντας αύξηση του θορύβου.
- 3) Σε περίπτωση χτυπήματος να σπάσουν τα διαφράγματα του καταλύτη με αποτέλεσμα να μην γίνονται οι χημικές αλλαγές των καυσαερίων και αύξηση του θορύβου.

2.1.6 Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου του κινητήρα.

Κύρια εξαρτήματα τροφοδοσίας καυσίμου (εικ. 2.6) είναι:

- 1) Αντλία καυσίμου.
- 2) Φίλτρο καυσίμου.
- 3) Ρυθμιστής πίεσης και μπεκ.



Εικόνα 2.6: Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου.

1) Αντλία καυσίμου



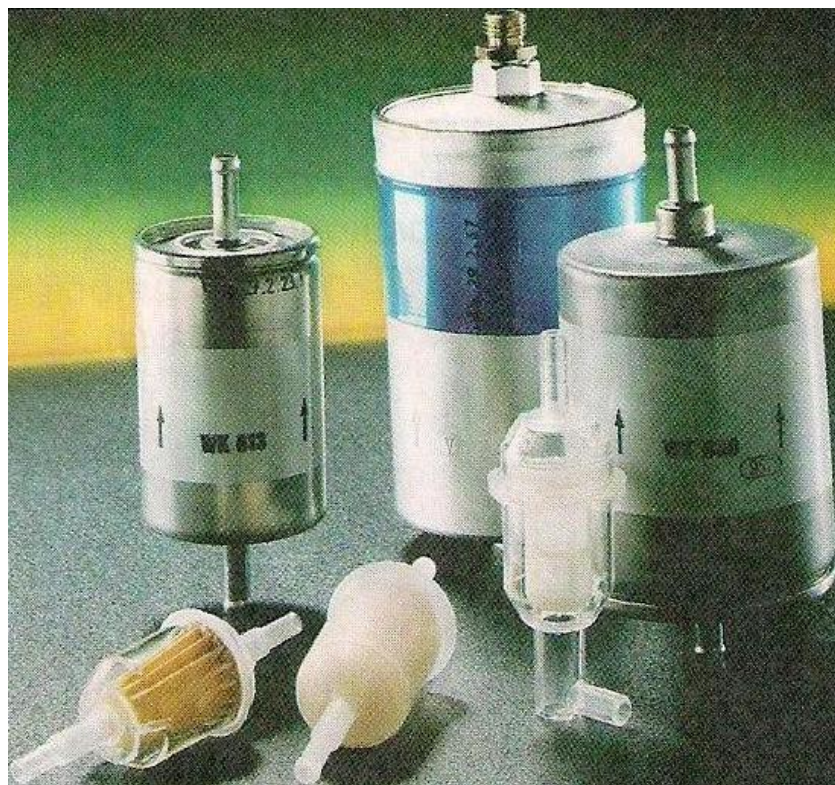
Περιγραφή

Η αντλία καυσίμου βρίσκεται μέσα στο ρεζερβουάρ. Εκτός από την αντλία βρίσκονται ενσωματωμένα και αλλά τμήματα τα οποία είναι σπουδαία για την παροχή του καυσίμου. Διαθέτει έναν μικρό ηλεκτρικό κινητήρα συνεχούς ρεύματος που στο άκρο του φέρει τροχό με πτερύγια δημιουργώντας αναρρόφηση και κατάθλιψη και ένα κάλυμμα να το καλύπτει, ένα φίλτρο αναρρόφησης και ένα αισθητήρα στάθμης.

Βλάβες

- 1) Βλάβη στο μοτέρ που περιέχει η αντλία βάζοντας τη εκτός λειτουργίας.
- 2) Μεγάλη συσσώρευση σκουπιδιών στο φίλτρο που υπάρχει στην αντλία δημιουργώντας διακοπές στην λειτουργία του κινητήρα .
- 3) Φθορά στους ελαστικούς σωλήνες που υπάρχουν πάνω στην αντλία δημιουργώντας διαρροές .

2) Φίλτρο καυσίμου



Περιγραφή

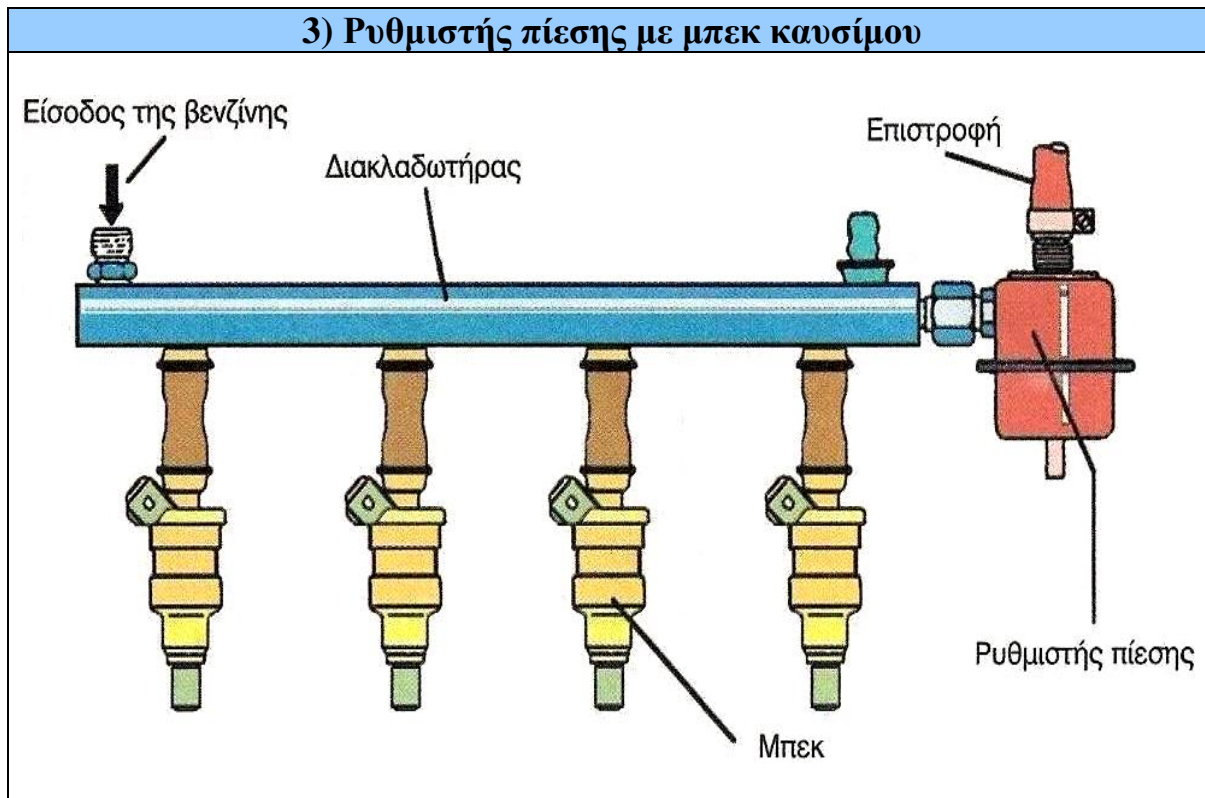
Αποστολή του φίλτρου καυσίμου είναι να προστατεύει την εγκατάσταση παροχής καυσίμου από σωματίδια.

Το φίλτρο καυσίμου είναι συνδεδεμένο στο δίκτυο μεταξύ ρεζερβουάρ και κινητήρα και η σύνδεση γίνεται με σφικτήρες.

Τα φίλτρα στο εσωτερικό τους αποτελούνται είτε από πλέγματα (σήτες) είτε από χαρτί με πολύ μικρές οπές. Η αντικατάσταση του φίλτρου θα πρέπει να γίνεται συχνά για την σωστή λειτουργία του κινητήρα.

Βλάβες

- 1) Να βουλώσει το φίλτρο με αποτέλεσμα μικρή παροχή καυσίμου και διακοπές του κινητήρα.
- 2) Φθορά στους ελαστικούς σωλήνες που τοποθετούνται πάνω στο φίλτρο δημιουργώντας διαρροή καυσίμου.



Περιγραφή

Ο ρυθμιστής πίεσης κρατά μια σταθερή πίεση του καυσίμου μέχρι τα μπεκ. Τα μπεκ τοποθετούνται το ένα δίπλα από το άλλο και ψεκάζουν το καύσιμο πριν από την βαλβίδα εισαγωγής, το σύστημα ψεκασμού ονομάζεται έμμεσο. Στους κινητήρες με έμμεσο ψεκασμό γίνεται καλύτερη ανάμιξη του αέρα με την βενζίνη εξαιτίας του καλύτερου στροβιλισμού του εισερχόμενου αέρα. Η γωνία ψεκασμού είναι η ίδια με την κατεύθυνση της ροής του αέρα εισαγωγής για καλύτερη ανάμιξη. Η σειρά ψεκασμού είναι η ίδια με την σειρά ανάφλεξης.

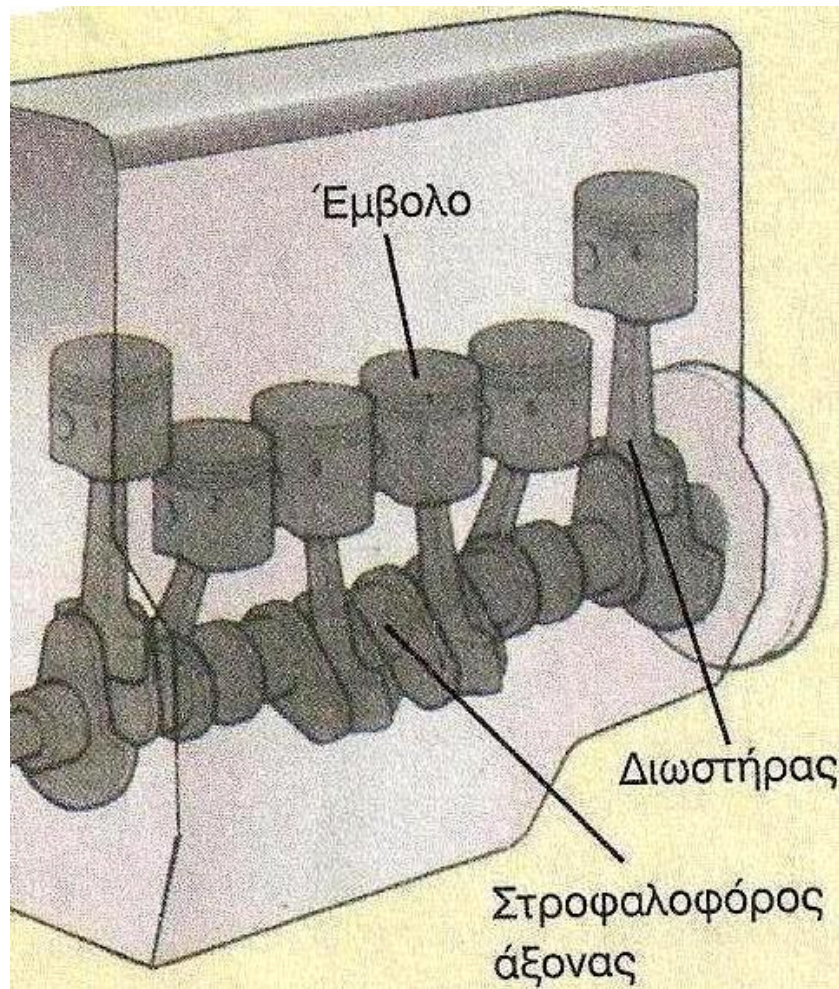
Βλάβες

- 1) Βλάβη στο εσωτερικό του ρυθμιστή πίεσης στη μεμβράνη στεγανοποίησης και στο ελατήριο επαναφοράς κρατώντας όχι σταθερή πίεση.
- 2) Φραγή των μπεκ από ανεπιθύμητες ουσίες δημιουργώντας δυσλειτουργία του κινητήρα.
- 3) Βλάβη στα ηλεκτρικά φως των μπεκ.

2.1.7 Σύστημα μηχανής.

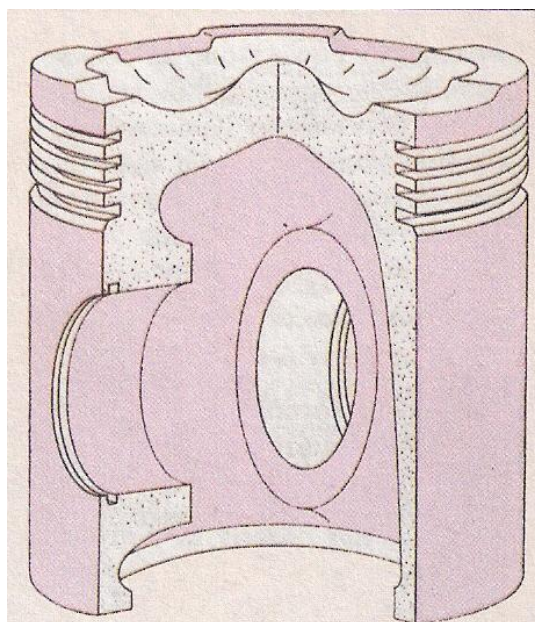
Τα κύρια εξαρτήματα (εικ. 2.7) ενός συστήματος μηχανής είναι:

- 1) Το έμβολο.
- 2) Ο διωστήρας.
- 3) Ο στροφαλοφόρος άξονας.



Εικόνα 2.7: Κύρια εξαρτήματα ενός συστήματος μηχανής.

1) Έμβολο



Περιγραφή

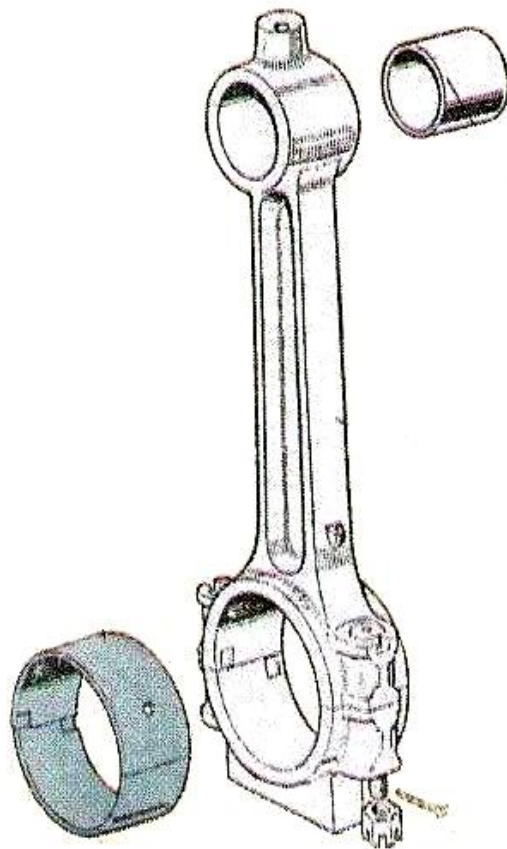
Το έμβολο είναι αυτό που δημιουργεί την απαραίτητη υποπίεση για την εισαγωγή του μίγματος και διώχνει τα καυσαέρια για να καθαρίσει ο κύλινδρος. Οι καταπονήσεις του εμβόλου είναι ιδιαίτερα μεγάλες. Τα έμβολα πρέπει να εφαρμόζουν στεγανά στο εσωτερικό του κυλίνδρου, ώστε να μην υπάρχει περίπτωση να διαφύγουν τα αέρια της καύσης προς τον στροφαλοθάλαμο ή αντίστροφα, το λάδι λίπανσης να μην περάσει στο θάλαμο καύσης.

Τη στεγανότητα αυτή εξασφαλίζουν τα ελατήρια του εμβόλου.

Βλάβες

- 1) Στρέβλωση στο μέτωπο του εμβόλου λόγω μεγάλης θερμοκρασίας με αποτέλεσμα χαμηλής συμπίεσης.
- 2) Φθορά στο ρουλεμάν στο εσωτερικό του εμβόλου με δημιουργία θορύβου.
- 3) Φθορά στα ελατήρια του εμβόλου λόγω κακής λίπανσης εξαιτίας εισόδου ακαθαρσιών με αποτέλεσμα χαμηλή συμπίεση και εισαγωγή λαδιού στο χώρο καύσεως.
- 4) Φθορά στις αυλακώσεις των ελατηρίων του εμβόλου δημιουργώντας χαμηλή συμπίεση.
- 5) Συσσώρευση κάπνας στο μέτωπο του εμβόλου λόγω κακής καύσης.
- 6) Διάκενα στις οπές του εμβόλου που περνά ο πείρος.
- 7) Φθορά στα πλαϊνά του εμβόλου λόγω κακής λίπανσης.

2) Διωστήρας



Περιγραφή

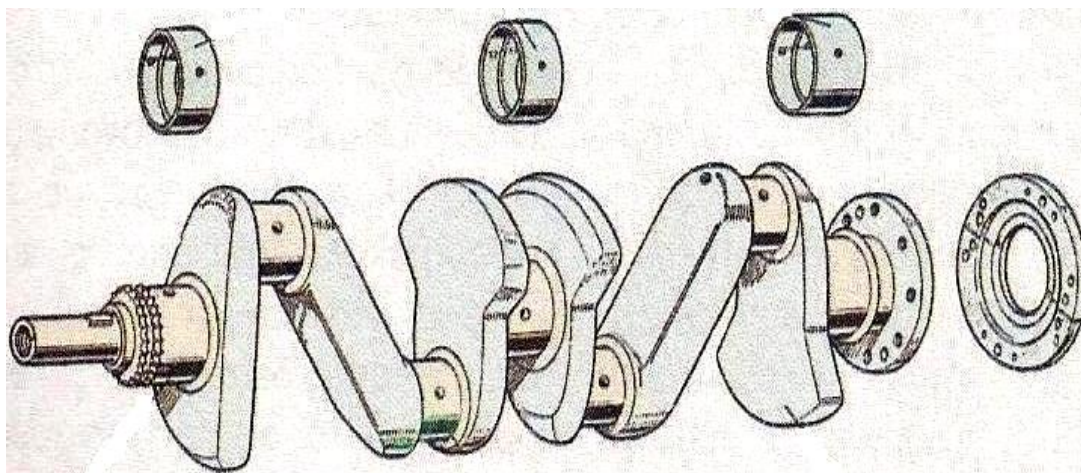
Προορισμός του διωστήρα είναι να μεταφέρει την κινητική ενέργεια του εμβόλου στο στροφαλοφόρο άξονα, αλλά και αντίστροφα, να μεταφέρει δηλαδή τη δύναμη που χρειάζεται το έμβολο, από το στροφαλοφόρο άξονα, κατά την φάση της συμπίεσης, κατά κύριο λόγο, και λιγότερο κατά την φάση της εξαγωγής.

Η σύνδεση του διωστήρα με το στροφαλοφόρο άξονα και με το έμβολο γίνεται μέσω διαιρούμενων εδράνων και με την παρεμβολή τριβών, που συνήθως είναι διαιρούμενοι τριβής ολίσθησης.

Βλάβες

- 1) Φθορά στο κάτω έδρανο του διωστήρα που συνδέεται με τον στροφαλοφόρο άξονα δημιουργώντας θορύβους.
- 2) Φθορά στην πάνω οπή του διωστήρα λόγω κακής λίπανσης.
- 3) Λυγισμός του διωστήρα λόγω μεγάλων δυνάμεων.

3) Στροφαλοφόρος άξονας



Περιγραφή

Ο στροφαλοφόρος άξονας στηρίζεται με ρουλεμάν με τα δύο του άκρα στο σώμα του κινητήρα ώστε να μπορεί να περιστρέφεται ελεύθερα. Το κέντρο του στροφαλοφόρου άξονα διαμορφώνεται σε έκκεντρο κομβίο το οποίο συνδέεται με το κάτω άκρο του διωστήρα.

Ο στροφαλοφόρος άξονα μετατρέπει την παλινδρομική κίνηση του εμβόλου σε περιστροφική, είναι ενιαίος και κατασκευασμένος από σφυρήλατο χάλυβα για μεγαλύτερη αντοχή.

Βλάβες

- 1) Φθορά στα έδρανα ολίσθησης του στροφαλοφόρου άξονα που συνδέονται με τον κορμό της μηχανής προκαλώντας θορύβους.
- 3) Φθορά στην αριστερή τσιμούχα του στροφαλοφόρου άξονα με διαφυγή λιπαντικού.
- 4) Φθορά στην δεξιά τσιμούχα του στροφαλοφόρου άξονα με διαφυγή λιπαντικού.
- 5) Στρέψη του στροφαλοφόρου άξονα λόγω δυνάμεων.
- 6) Φθορά των ρουλεμάν στα δύο άκρα του στροφαλοφόρου.

2.2 ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΒΛΑΒΩΝ [4] [5] [11] [12] [13]

2.2.1 Εισαγωγή.

Τα συστήματα που θα εξεταστούν για την διάγνωσης βλαβών είναι:

1. Το σύστημα ψύξης.
2. Το σύστημα λιπάνσεως
3. Το σύστημα εισαγωγής αέρα.
4. Το σύστημα εξαγωγής καυσαερίων.
5. Το σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου.
6. Το σύστημα της μηχανής.

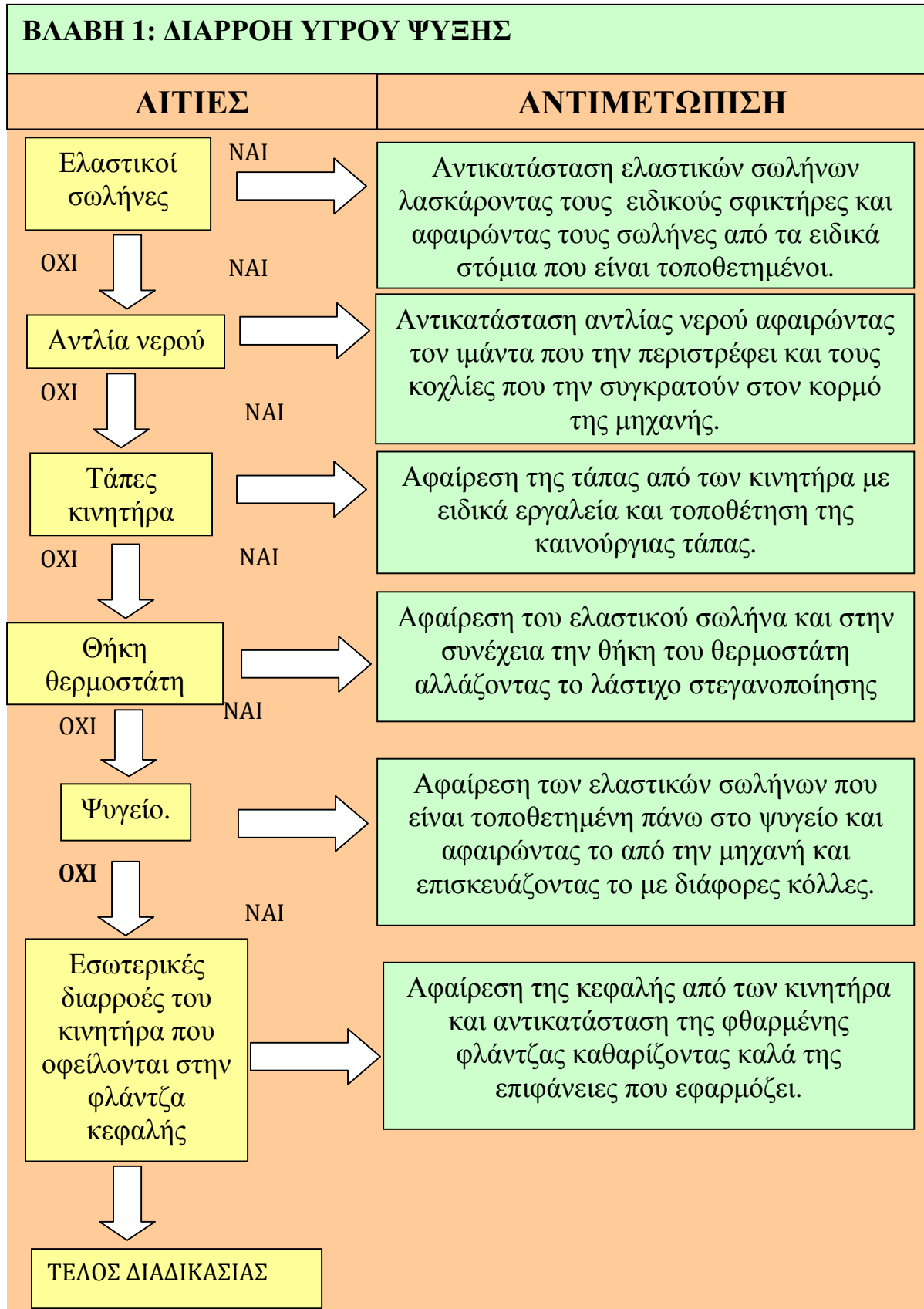
2.2.2 Διάγνωση βλαβών του συστήματος ψύξης.

Όταν μια διαρροή ψυκτικού υγρού του συστήματος ψύξης του κινητήρα προκαλεί πτώση της στάθμης του υγρού, τότε η μηχανή σε λίγο χρόνο θα υπερθερμανθεί και θα προκληθεί μεγάλη ζημιά στον κινητήρα. Ένας έλεγχος θα εντοπίσει την πηγή της διαρροής στο σύστημα ψύξεως. Γίνεται αφαίρεση της τάπας του ψυγείου και γίνεται τοποθέτηση της συσκευής ελέγχου διαρροών του συστήματος ψύξης (εικ. 2.8). Χρησιμοποιώντας την χειροκίνητη αντλία ανεβαίνει η πίεση στο σύστημα, μέχρι την πίεση που προβλέπεται από τον κατασκευαστή και την διαβάζεται στο πιεσόμετρο της ίδιας συσκευής.

Το σύστημα μένει κάτω από αυτήν την πίεση για 15 λεπτά περίπου και ελέγχουμε την ένδειξη του πιεσομέτρου πάλι. Εάν δεν υπάρχει πτώση πίεσης για το χρονικό διάστημα αυτό, τότε δεν υπάρχει διαρροή στο σύστημα ψύξεως. Εάν όμως υπάρξει πτώση πίεσης τότε υπάρχει διαρροή υγρού ψύξης (πιν. 4)



Εικόνα 2.8: Όργανο έλεγχου διαρροής υγρού.



Πίνακας 4: Διάγραμμα ροής εντοπισμού βλάβης διαρροής υγρού ψύξης.

Στην συνέχεια ακολουθεί πινακοποίηση των βλαβών των εξαρτημάτων του συστήματος με περιγραφή της διάγνωσης.

1) ΑΝΤΑΙΑ ΝΕΡΟΥ	
ΒΛΑΒΕΣ	ΔΙΑΓΝΩΣΗ
1) Φθορά φλάντζας της αντλίας.	Διαρροή ψυκτικού υγρού στο πλαϊνό σημείο του κινητήρα που βρίσκεται η αντλία με άνοδο της θερμοκρασίας.
2) Ρωγμές - σπάσιμο πτερυγίων φτερωτής.	Αύξηση του θορύβου της αντλίας σε υψηλές στροφές του κινητήρα και με μικρή παροχή υγρού ψύξης στον κινητήρα, με αποτέλεσμα άνοδος της θερμοκρασίας.
3) Φθορά του ρουλεμάν του άξονα της φτερωτής.	Αύξηση του θορύβου (βουητό) της αντλίας σε υψηλές στροφές.
4) Φθορά – σπάσιμο του στομίου της αντλίας.	Διαρροή ψυκτικού υγρού στο σημείο σύνδεσης με τον ελαστικό σωλήνα, με αύξηση της θερμοκρασίας του κινητήρα.

2) ΣΩΛΗΝΕΣ ΝΕΡΟΥ	
ΒΛΑΒΕΣ	ΔΙΑΓΝΩΣΗ
1) Τρύπημα του ελαστικού σωλήνα.	Διαρροή του ψυκτικού υγρού με άνοδο την θερμοκρασία του κινητήρα. Σημείο εύρεσης του ελαστικού σωλήνα γίνεται με την χρήση του οργάνου ελέγχου διαρροής υγρού.
2) Φθορά του σφικτήρα λόγω κακής σύσφιξης ή τοποθέτησης.	Διαρροή του ψυκτικού υγρού με άνοδο της θερμοκρασίας του κινητήρα. Σημείο εύρεσης του σφικτήρα γίνεται με την χρήση του οργάνου ελέγχου διαρροής υγρού.
3) Διαρροή από σκληρούς ελαστικούς σωλήνες	Διαρροή του ψυκτικού υγρού σε υψηλές θερμοκρασίες με άνοδο της θερμοκρασίας.

3) ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗΣ	
ΒΛΑΒΕΣ	ΔΙΑΓΝΩΣΗ
1) Κόλλημα του θερμοστάτη σε κλειστή θέση.	Απότομη αύξηση της θερμοκρασία του κινητήρα με υπερθέρμανση του κινητήρα.
2) Κόλλημα του θερμοστάτη σε ανοικτή θέση.	Θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού χαμηλή όταν το αυτοκίνητο κινείται με πολλά χιλιόμετρα και συνεχή λειτουργία του ανεμιστήρα όταν το αυτοκίνητο κινείται με λίγα χιλιόμετρα.
3) Φθορά του ελατηρίου επαναφοράς.	Κακή στεγανοποίηση του ψυκτικού υγρού με θερμοκρασία υψηλή σε όλες τις στροφές.
4) Φθορά στο λάστιχο στεγανοποίησης του θερμοστάτη.	Διαρροή ψυκτικού υγρού από το κέλυφος του θερμοστάτη με αποτέλεσμα αύξησης της θεοκρασίας.
5) Φθορά της βαλβίδας του θερμοστάτη.	Ανεβοκατεβάσματα της θερμοκρασίας του κινητήρα σε όλες τις στροφές.

4) ΨΥΓΕΙΟ ΝΕΡΟΥ	
ΒΛΑΒΕΣ	ΔΙΑΓΝΩΣΗ
1) Τρύπημα του ψυγείου.	Διαρροή ψυκτικού υγρού από το ψυγείο λόγω της κακής ποιότητας του υγρού ψύξης με άνοδο της θερμοκρασίας του κινητήρα.
2) Στράβωμα των πτερυγίων.	Συνεχή λειτουργία του ανεμιστήρα σε όλες τις στροφές λόγω άνοδος της θερμοκρασίας.
3) Ρωγμές – σπασίματα στομίων του ψυγείου.	Διαρροή ψυκτικού υγρού από το στόμιο σε υψηλές θερμοκρασίες.
4) Φθορά του πώματος του ψυγείου.	Διαρροή του ψυκτικού υγρού από το πώμα πλήρωσης σε υψηλές θερμοκρασίες.

5) ΔΟΧΕΙΟ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΥΓΡΟΥ

ΒΛΑΒΕΣ	ΔΙΑΓΝΩΣΗ
1) Φθορά του πάματος του δοχείου.	Διαφυγή του ψυκτικού υγρού σε υψηλές θερμοκρασίες με άνοδο της θερμοκρασίας.
2) Ρωγμή ή σπάσιμο του δοχείου.	Διαφυγή του ψυκτικού υγρού σε υψηλές θερμοκρασίες.
3) Φθορά στις συνδέσεις, σωληνάκια, σφικτήρες, στόμια.	Διαφυγή ψυκτικού υγρού με άνοδο της θερμοκρασίας.

6) ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ

ΒΛΑΒΕΣ	ΔΙΑΓΝΩΣΗ
1) Ρωγμή ή σπάσιμο των πτερυγίων της φτερωτής	Κακή ψύξη του ψυκτικού και θορύβους του ανεμιστήρα σε υψηλές στροφές.
2) Κάψιμο του πηνίου από το μοτέρ	Άνοδος της θερμοκρασίας του κινητήρα σε χαμηλά χιλιόμετρα.
3) Φθορά στα ρουλεμάν στον άξονα του ανεμιστήρα	Αύξηση του θορύβου και των ταλαντώσεων του ανεμιστήρα.

2.2.3 Διάγνωση βλαβών στο σύστημα λιπάνσεως.

Όταν παρουσιασθεί μια διαρροή λιπαντικού είναι δύσκολο να εντοπισθεί με ακρίβεια το σημείο διαρροής στη μηχανή, πρέπει να πλυθεί με υψηλή πίεση καθαριστικών υγρών. Τότε μπαίνει σε λειτουργία ο κινητήρας και το λάδι θα ρέει προς τις κάτω επιφάνειες του κινητήρα (πιν. 5).

Όταν το ενδεικτικό λαμπάκι προειδοποιεί για χαμηλή πίεση του λαδιού στον κινητήρα, τότε πρέπει να γίνει έλεγχος στα ακόλουθα:

- Έλεγχος στάθμης του λαδιού στο κάρτερ.
- Έλεγχος αν το λάδι έχει νοθευθεί με ψυκτικό υγρό από το κύκλωμα ψύξης του κινητήρα και πέφτει η πίεση στο κύκλωμα.

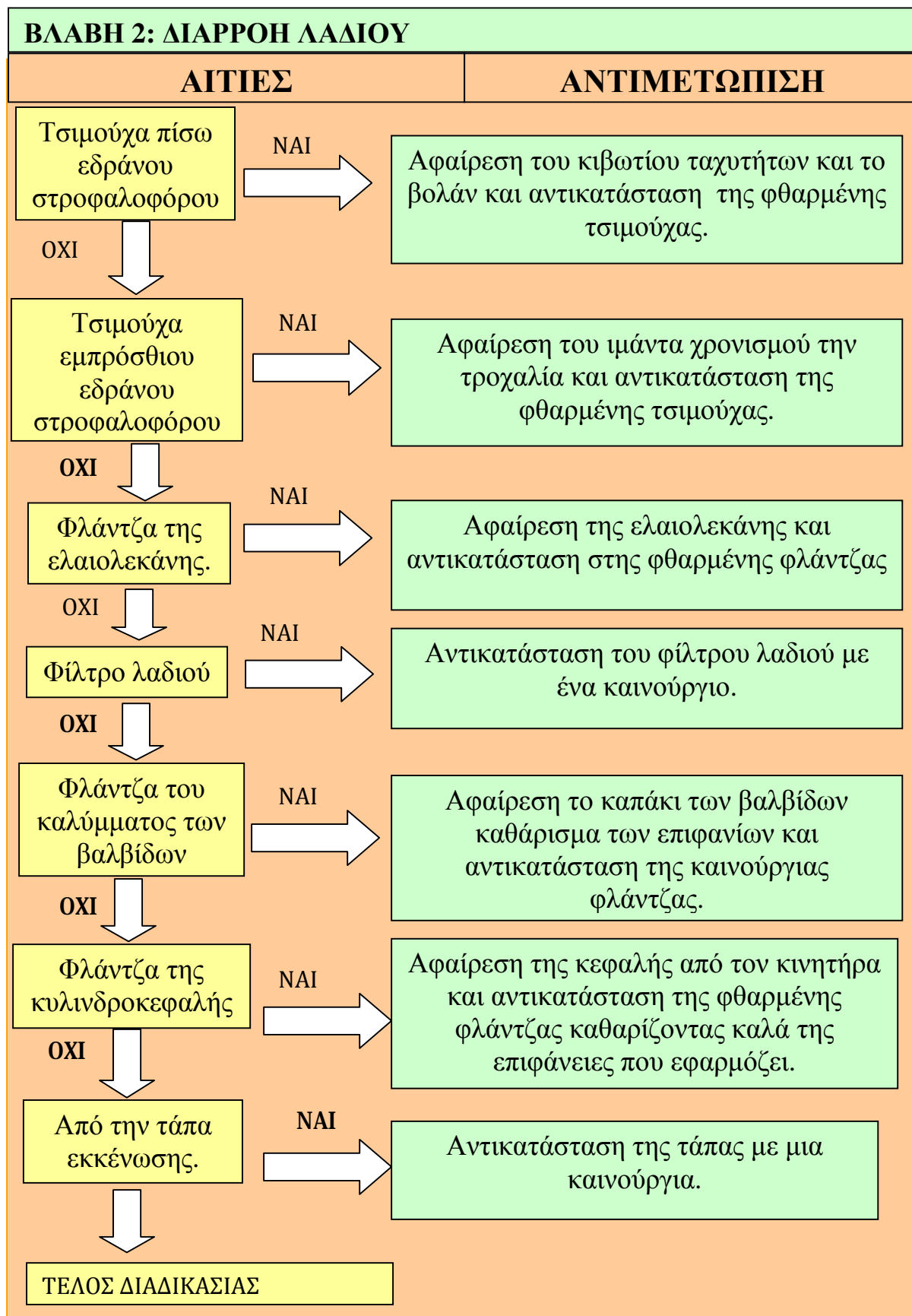
Ένα όργανο πίεσης λαδιού πρέπει να συνδεθεί στον κεντρικό αγωγό λαδιού για να ελεγχθεί η πίεση του κυκλώματος (εικ. 2.9).

Πριν να γίνει οποιοσδήποτε έλεγχος, πρέπει να λειτουργήσει ο κινητήρας για να ‘‘πιάσει’’ την κανονική θερμοκρασία λειτουργίας. Η δε πίεση του λαδιού ελέγχεται με τον κινητήρα να λειτουργεί στις 2000 στροφές.

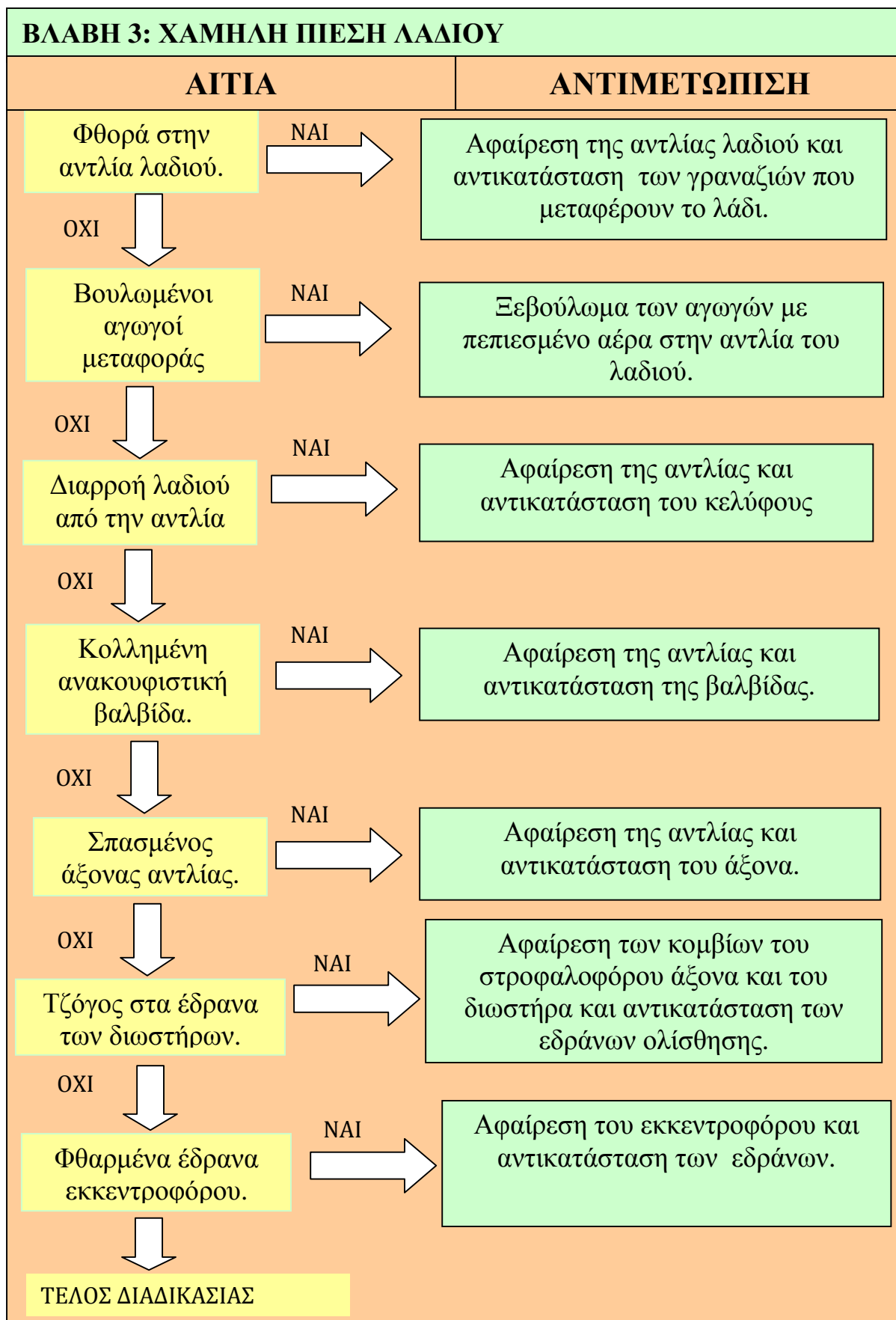
Όταν η πίεση βρεθεί χαμηλότερη από αυτήν του κατασκευαστή, κάποιο από τα παρακάτω προβλήματα πρέπει να έχει δημιουργηθεί (πιν. 6)



Εικόνα 2.9: Όργανο πίεσης λαδιού.



Πίνακας 5: Διάγραμμα ροής εντοπισμού βλάβης διαρροής λαδιού.



Πίνακας 6: Διάγραμμα ροής εντοπισμού βλάβης χαμηλής πίεσης λαδιού.

Στην συνέχεια ακολουθεί πινακοποίηση των βλαβών των εξαρτημάτων του συστήματος με περιγραφή της διάγνωσης.

1) ΑΝΤΛΙΑ ΛΑΔΙΟΥ	
ΒΛΑΒΕΣ	ΔΙΑΓΝΩΣΗ
1) Ρωγμές ή σπασίματα στα γρανάζια της αντλίας λαδιού.	Θόρυβος της αντλίας σε όλες τις στροφές και χαμηλή πίεση λαδιού.
2) Κόλλημα της βαλβίδας σε ανοιχτή θέση.	Χαμηλή πίεση του λαδιού και άνοδος της θερμοκρασίας του κινητήρα.
3) Κόλλημα της βαλβίδας σε κλειστή θέση	Αύξηση της πίεσης του λαδιού σε υψηλές στροφές.
4) Συσσώρευση από γρέζια στο φίλτρο της αντλίας.	Χαμηλή πίεση του λαδιού σε όλες της στροφές του κινητήρα.
5) Φθορά των ρουλεμάν της αντλίας.	Αύξηση του θορύβου (βουητό) της αντλίας σε υψηλές στροφές.
6) Φθορά των αξόνων στήριξης των γραναζιών.	Αύξηση του θορύβου της αντλίας σε όλες της στροφές του κινητήρα.

2) ΦΙΛΤΡΟ ΛΑΔΙΟΥ	
ΒΛΑΒΕΣ	ΔΙΑΓΝΩΣΗ
1) Φθορά στο λάστιχο στεγανοποίησης.	Διαφυγή λαδιού στο σημείο τοποθέτησης του φίλτρου λαδιού με άνοδος της θερμοκρασίας σε υψηλές στροφές
2) Φράξιμο του φίλτρου από γρέζια και από άλλες ουσίες.	Χαμηλή πίεση λαδιού σε όλες της στροφές και άνοδος της θερμοκρασίας.

3) ΒΑΛΒΙΔΑ ΠΙΕΣΗΣ	
ΒΛΑΒΕΣ	ΔΙΑΓΝΩΣΗ
1) Βλάβη στο φιν της βαλβίδας.	Δημιουργία κακής επαφής και διακοπτόμενη ένδειξη στο όργανο του αυτοκινήτου.
2) Βούλωμα της βαλβίδας από γρέζια ή από άλλες ουσίες.	Αύξηση της πίεσης για μεγάλη διάρκεια.
3) Φθορά του ελατηρίου στο εσωτερικό της βαλβίδας.	Ανεβοκατεβάσματα της πίεσης σε ομαλή λειτουργία.

4) ΨΥΓΕΙΟ ΛΑΔΙΟΥ	
ΒΛΑΒΕΣ	ΔΙΑΓΝΩΣΗ
1) Στράβωμα των περυγίων του ψυγείου.	Αύξηση της θερμοκρασίας του λαδιού σε χαμηλές ταχύτητες.
2) Φθορά στα λαστιχάκια στις συνδέσεις των μεταλλικών σωλήνων.	Διαφυγή λαδιού και αύξηση της θερμοκρασίας.
3) Τρύπημα του ψυγείου.	Απότομη άνοδος της θερμοκρασίας λαδιού.

2.2.4. Διάγνωση βλαβών από το σύστημα εισαγωγής αέρα.

Η διάγνωση γίνεται με την σύνδεση ενός υποπιεσομέτρου που συνδέεται κατευθείαν στην πολλαπλή εισαγωγή για διάγνωση κάποιας βλάβης του κινητήρα (εικ. 2.10). Όταν ένα υποπιεσόμετρο συνδεθεί στην πολλαπλή εισαγωγή, η ένδειξη πρέπει να είναι σταθερή μεταξύ των τιμών 17 και 22 in Hg με τον κινητήρα να λειτουργεί στο ρελαντί.

Στην συνέχεια δίνονται πίνακες με διαγράμματα εντοπισμού βλάβης (πιν. 7, 8, 9, 10, 11 και 12)

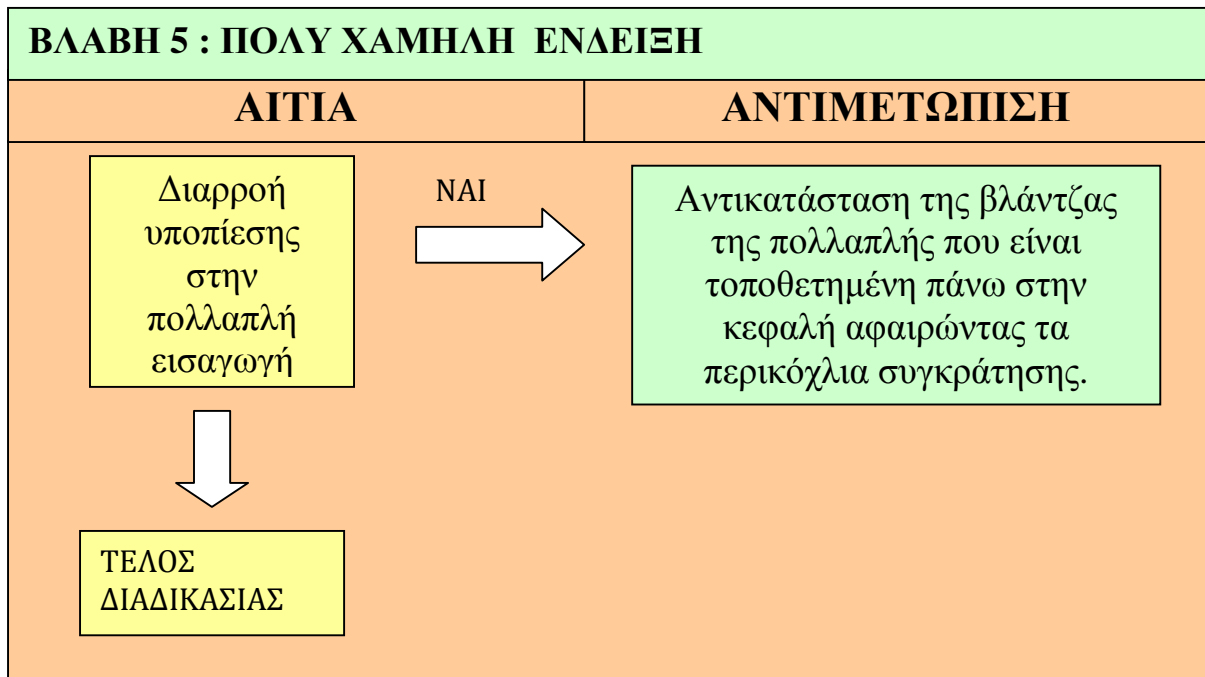


Εικόνα 2.10: Υποπιεσόμετρο.

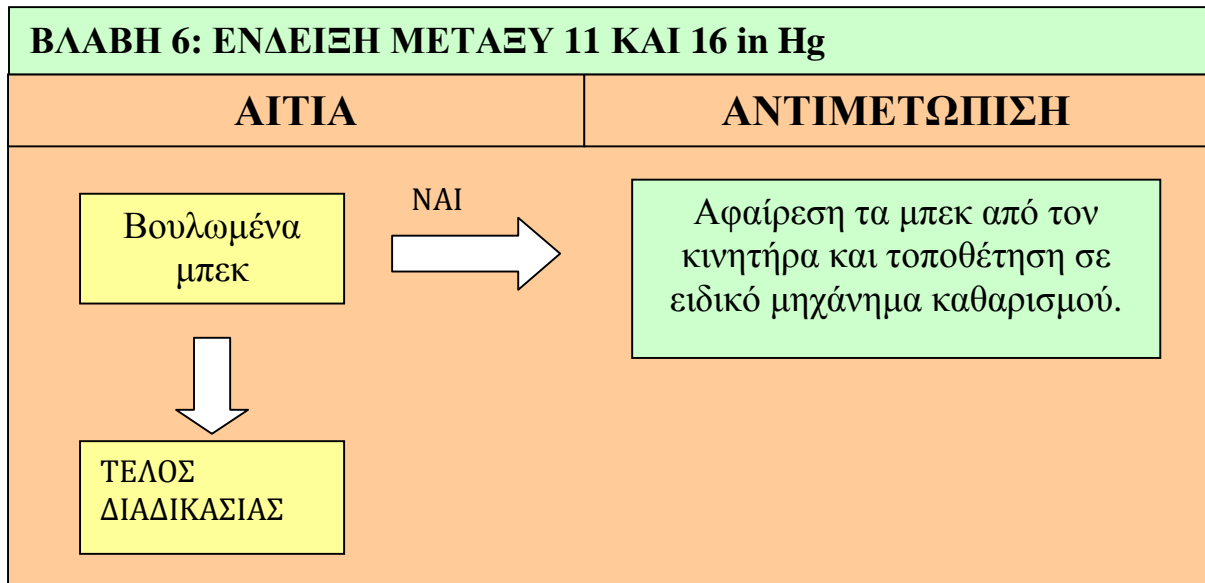
Ανωμαλία στην ένδειξη του οργάνου φανερώνει ότι:



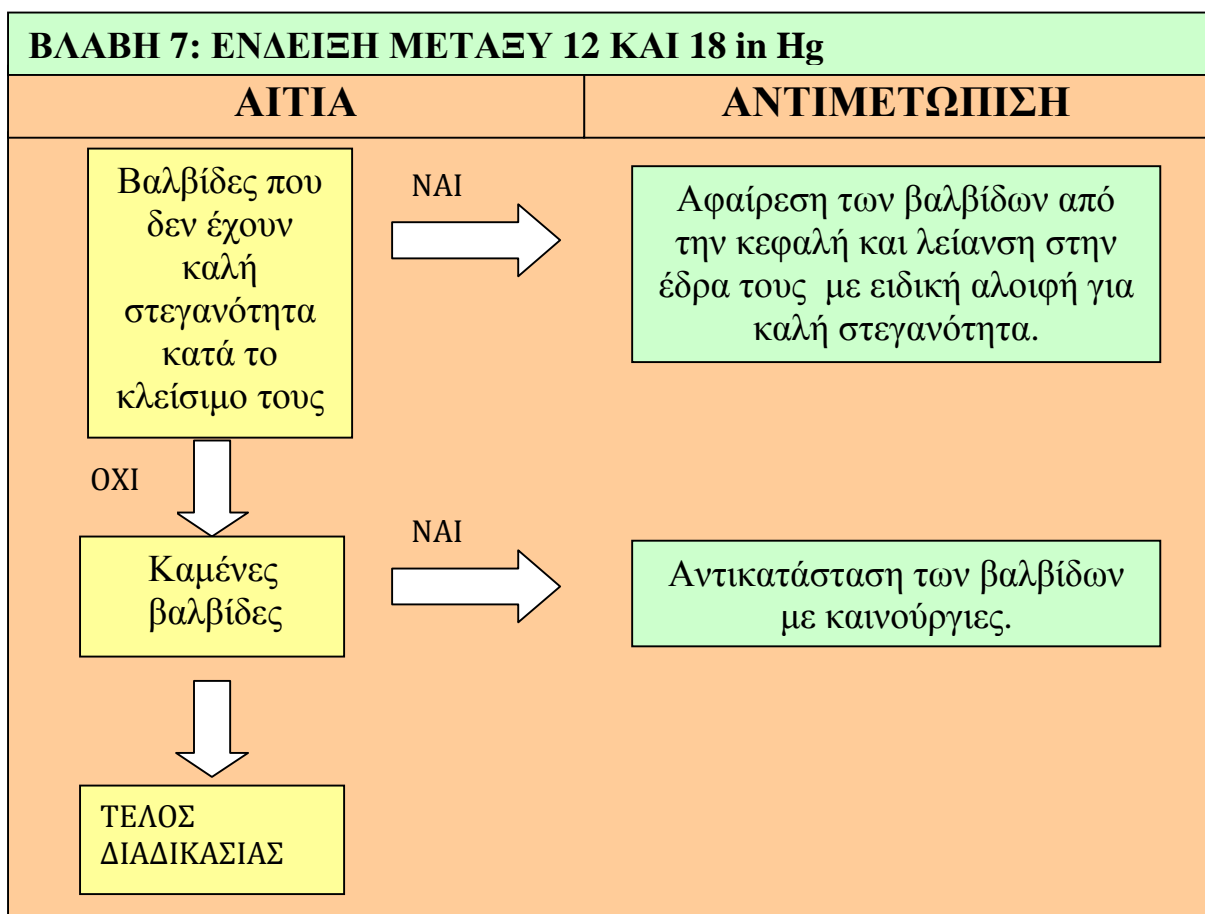
Πίνακας 7: Διάγραμμα ροής εντοπισμού βλάβης χαμηλής σταθερής ένδειξης.



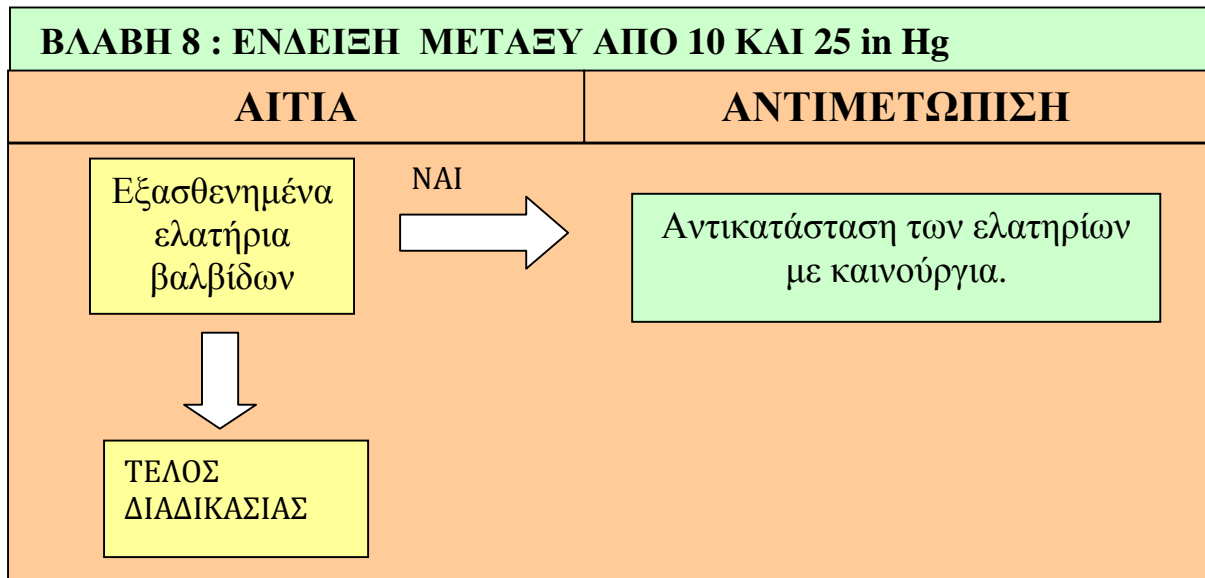
Πίνακας 8: Διάγραμμα ροής εντοπισμού βλάβης πολύ χαμηλής ένδειξης.



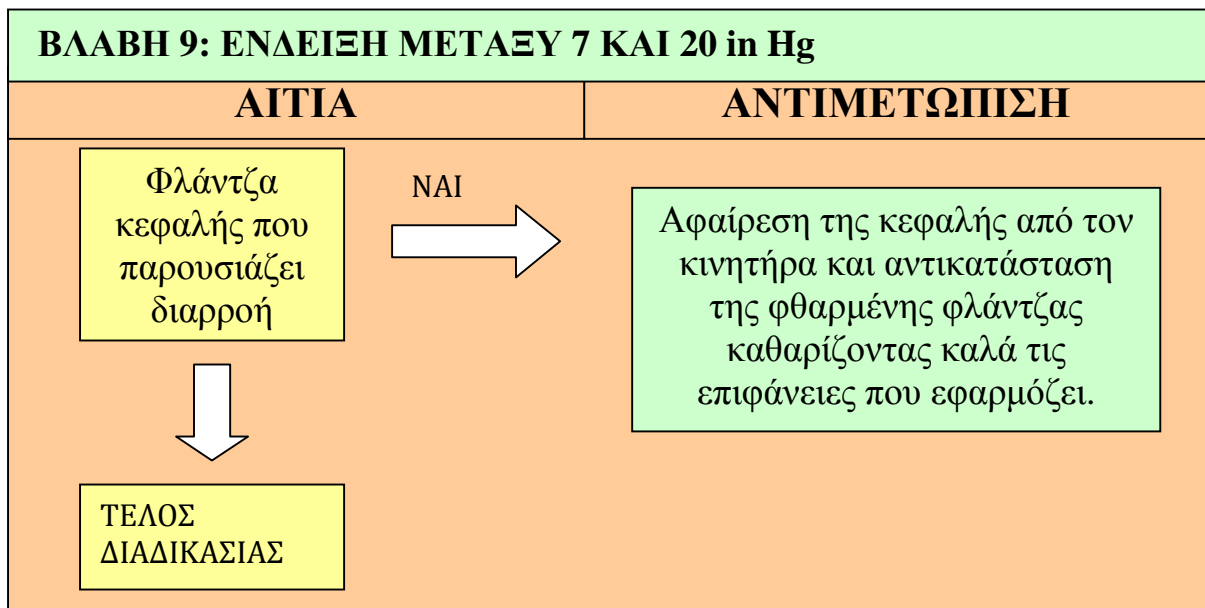
Πίνακας 9: Διάγραμμα ροής εντοπισμού βλάβης ένδειξης μεταξύ 11-16 in Hg



Πίνακας 10: Διάγραμμα ροής εντοπισμού βλάβης ένδειξης μεταξύ 12-18 in Hg



Πίνακας 11: Διάγραμμα ροής εντοπισμού βλάβης ένδειξης μεταξύ 10-20 in Hg



Πίνακας 12: Διάγραμμα ροής εντοπισμού βλάβης ένδειξης μεταξύ 7-20 in Hg

Στην συνέχεια ακολουθεί πινακοποίηση των βλαβών των εξαρτημάτων του συστήματος με περιγραφή της διάγνωσης.

1) ΦΙΛΤΡΟ ΑΕΡΑ	
ΒΛΑΒΕΣ	ΔΙΑΓΝΩΣΗ
1) Φθορά του φίλτρου αέρα.	Εσωτερικός θόρυβος (φύσιγμα) του εισερχόμενου αέρα στο σημείο τοποθέτησης του φίλτρου.
2) Φραγή του φίλτρου αέρα λόγω συσσώρευσης μεγάλης ποσότητας σκόνης.	Διακοπόμενη λειτουργία του κινητήρα σε υψηλές στροφές.
3) Ρωγμές και σπασίματα στους σωλήνες εισαγωγής.	Εξωτερικός θόρυβος (φύσιγμα) του εισερχόμενου αέρα.
4) Φθορά στις ενώσεις στεγανοποίησης των σωλήνων.	Εξωτερικός θόρυβος (φύσιγμα) του εισερχόμενου αέρα στα σημεία σύνδεσης των σωλήνων.

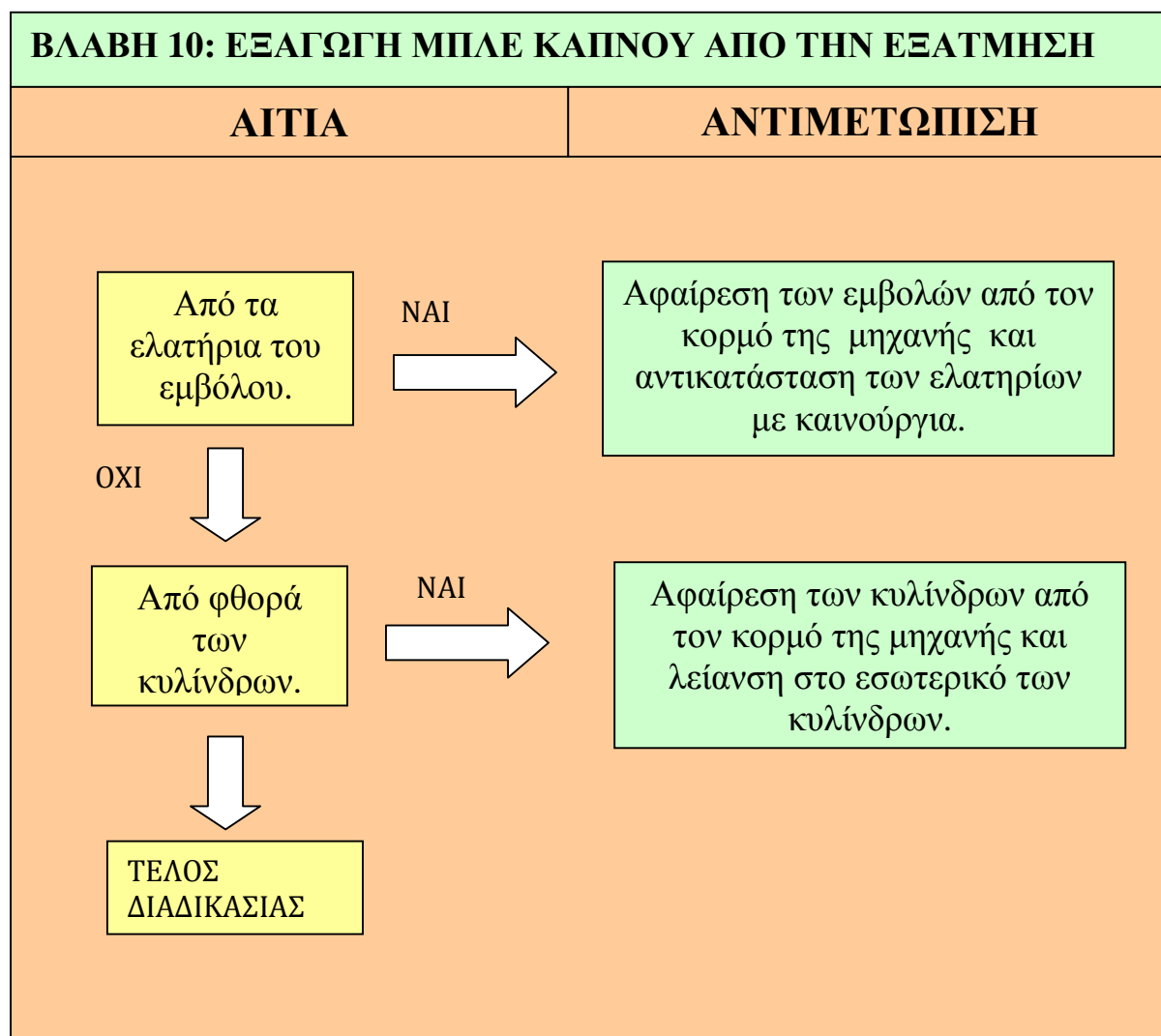
2) ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑ	
ΒΛΑΒΕΣ	ΔΙΑΓΝΩΣΗ
1) Βλάβη στο ηλεκτρικό κομμάτι του αισθητήρα.	Διακοπόμενη λειτουργία του κινητήρα σε όλες τις στροφές.
2) Συγκράτηση σκόνης και άλλες ουσίες πάνω στο ηλεκτρόδιο του αισθητήρα.	Θα παίρνει λάθος πληροφορίες και ο κινητήρας θα υπολειτουργεί.

2.2.5 Διάγνωση βλαβών του συστήματος εξαγωγής καυσαερίων στα εξαρτήματα του και στην μηχανή

Μερικά προβλήματα του κινητήρα είναι δυνατό να διαγνωστούν από το χρώμα, την οσμή και τον θόρυβο των καυσαερίων όταν αυτά εξέρχονται από την εξάτμιση. Όταν η μηχανή λειτουργεί σε κανονικές συνθήκες, χωρίς να έχει κάποιο πρόβλημα, τότε τα καυσαέρια της είναι άχρωμα. Σε κρύο καιρό εξέρχεται ένας λευκός ατμός από την εξάτμιση, ειδικά όταν η μηχανή και οι σωληνώσεις της εξάτμισης είναι κρύες. Αυτός ο ατμός είναι υγρασία που εξέρχεται μαζί με τα καυσαέρια. Ο ατμός στα καυσαέρια είναι φυσιολογική εξέλιξη της καύσης.

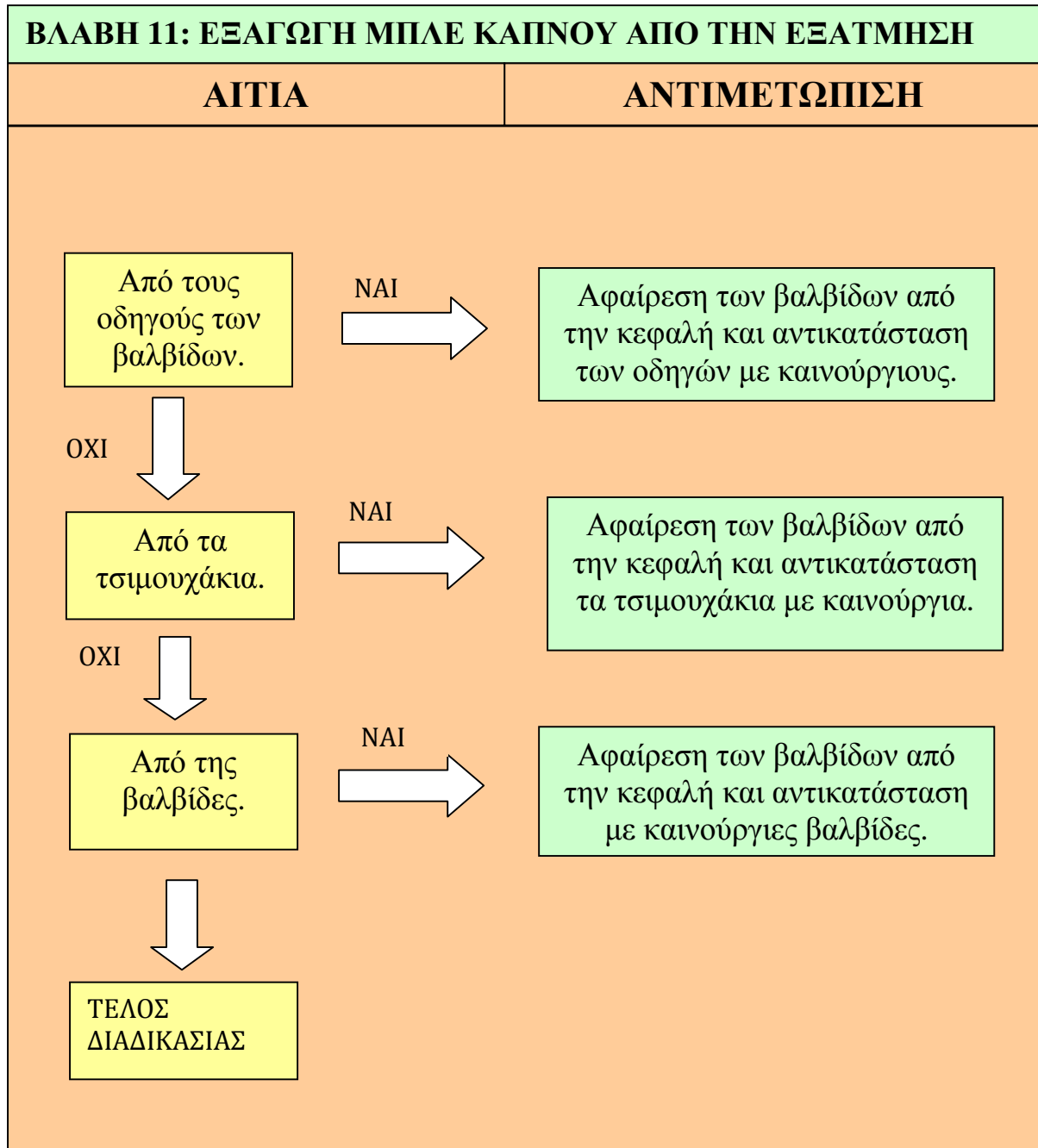
2.2.5.1 Χρώμα καυσαερίων

Αν τα καυσαέρια έχουν χρώμα μπλε, σημαίνει ότι υπερβολική ποσότητα λαδιού καίγεται μέσα στον θάλαμο καύσης μαζί με το καύσιμο. Όταν το μπλε αυτό χρώμα των καυσαερίων παρατηρείται κατά την επιβράδυνση του κινητήρα τότε το λάδι που καίγεται στο θάλαμο καύσεως προέρχεται (πιν. 13).



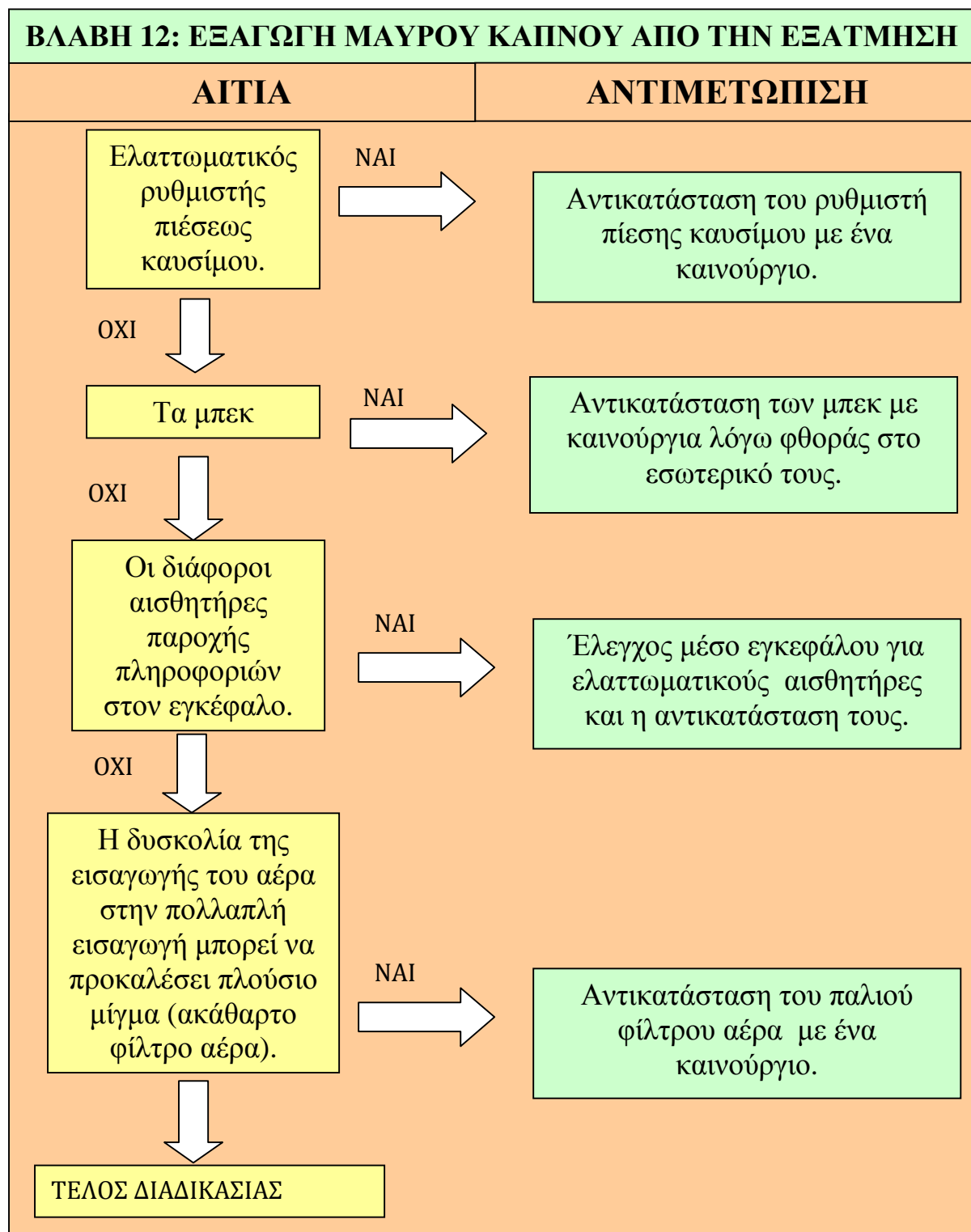
Πίνακας 13: Διάγραμμα ροής εντοπισμού βλάβης εξαγωγή μπλε καπνού από την εξάτμιση.

Αν τα μπλε αυτά καυσαέρια εμφανιστούν αμέσως μόλις επαναλειτουργήσει μια ζεστή μηχανή τότε το λάδι προέρχεται (πιν. 14).



Πίνακας 14: Διάγραμμα ροής εντοπισμού βλάβης εξαγωγή μπλε καπνού από την εξάτμιση.

Αν εμφανιστεί μαύρος καπνός στα καυσαέρια, η αναλογία αέρα καυσίμου είναι πολύ πλούσια σε καύσιμο. Αυτές οι συνθήκες μπορεί να προκληθούν από κάποιο ελάττωμα στο σύστημα ψεκασμού (πιν. 15).



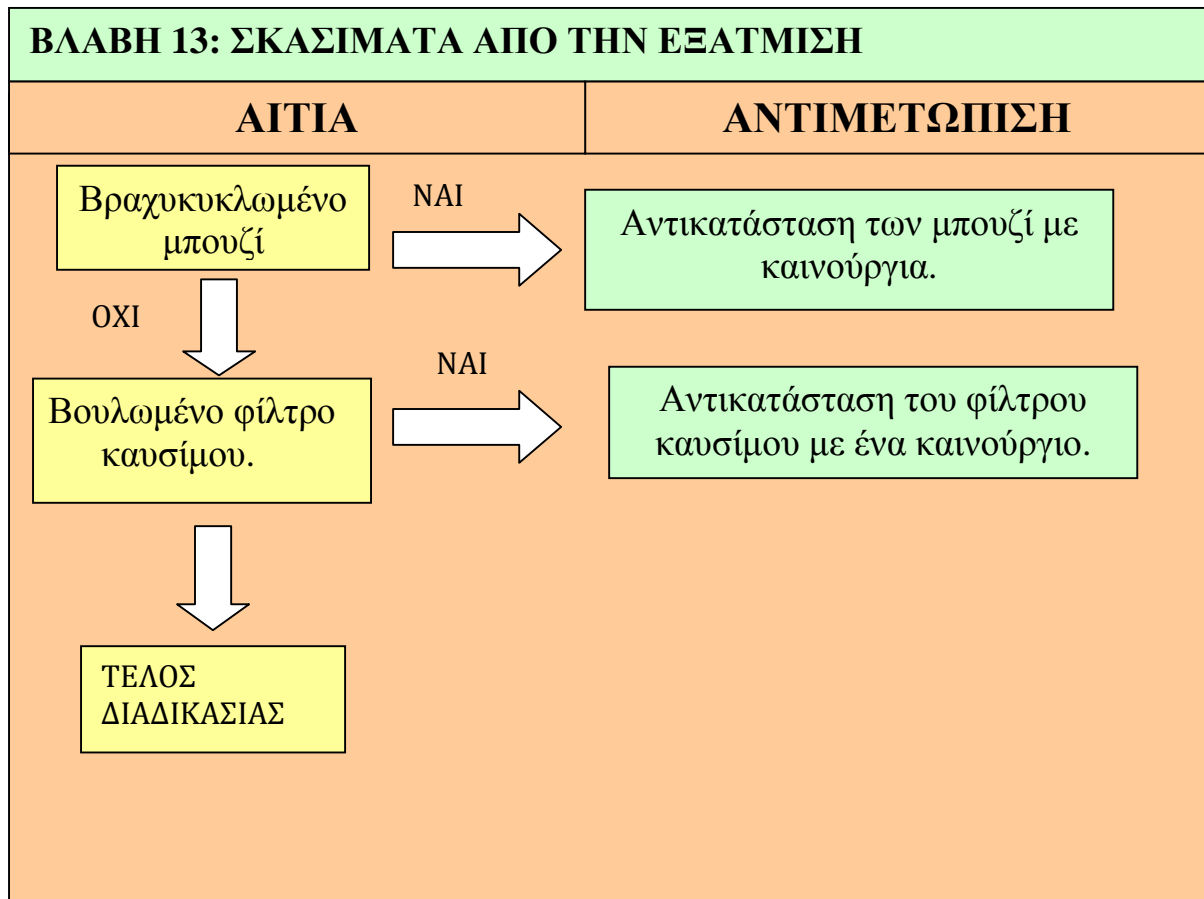
Πίνακας 15: : Διάγραμμα ροής εντοπισμού βλάβης εξαγωγή μαύρου καπνού από την εξάτμιση.

Γκρι καπνός στα καυσαέρια, που έχει προκληθεί από διαρροή υγρού του συστήματος ψύξεως στο θάλαμο καύσης. Ο καπνός αυτός παρατηρείται πιο εύκολα όταν η μηχανή ξαναξεκινάει αφού έχει παραμείνει κλειστή για περισσότερη από μισή ώρα που προέρχεται:

ΰ Φθορά φλάντζας κυλινδροκεφαλής.

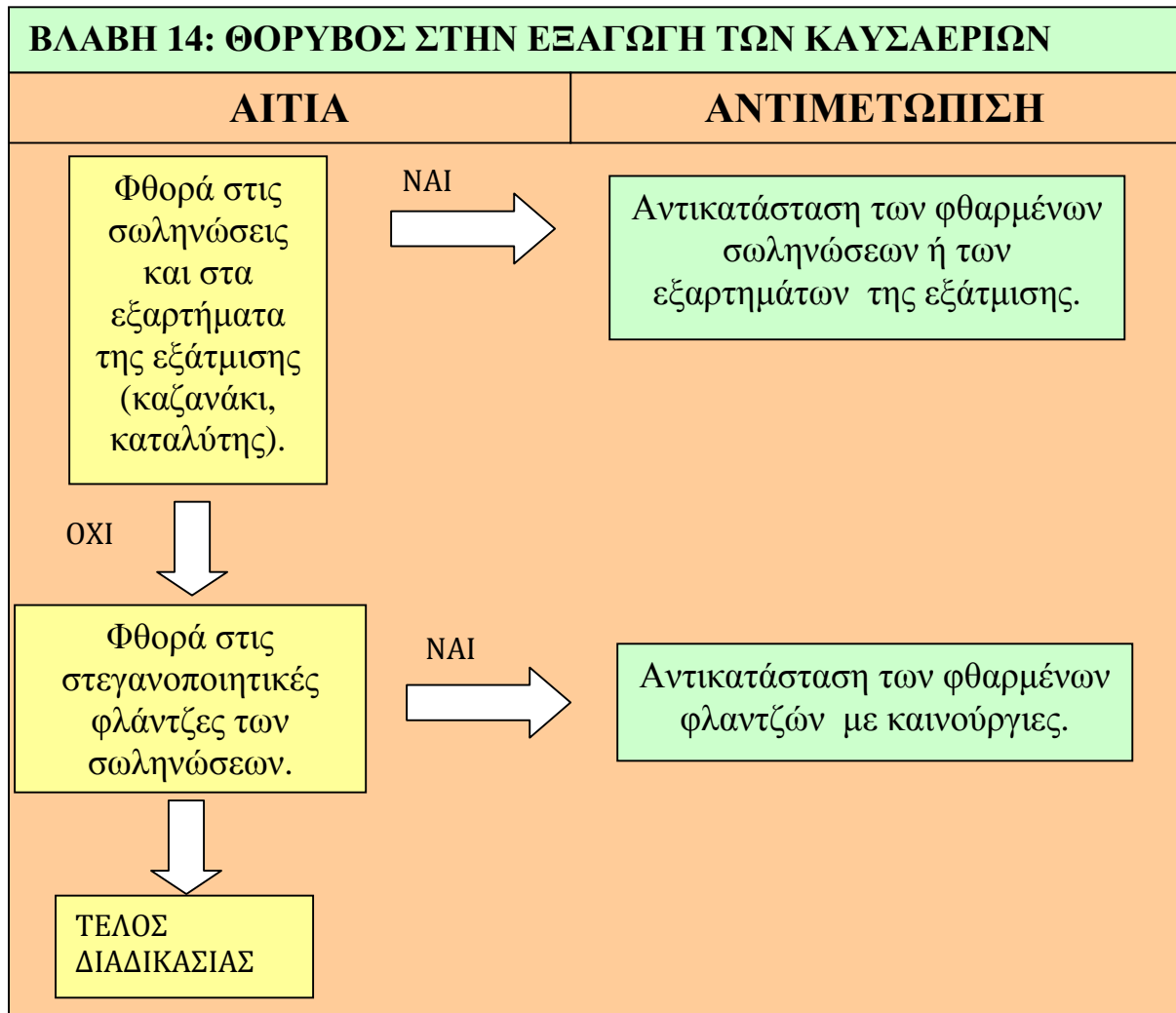
2.2.5.2 Θόρυβος εξαγωγής καυσαερίων.

Όταν ο κινητήρας λειτουργεί στο ρελαντί, η έξοδος των καυσαερίων από την εξάτμιση πρέπει να γίνεται ομαλά. Αν ακούγονται σκασίματα σε τακτικά διαστήματα κάποιος κύλινδρος “ρετάρει”, δεν λειτουργεί σωστά (πιν. 16).



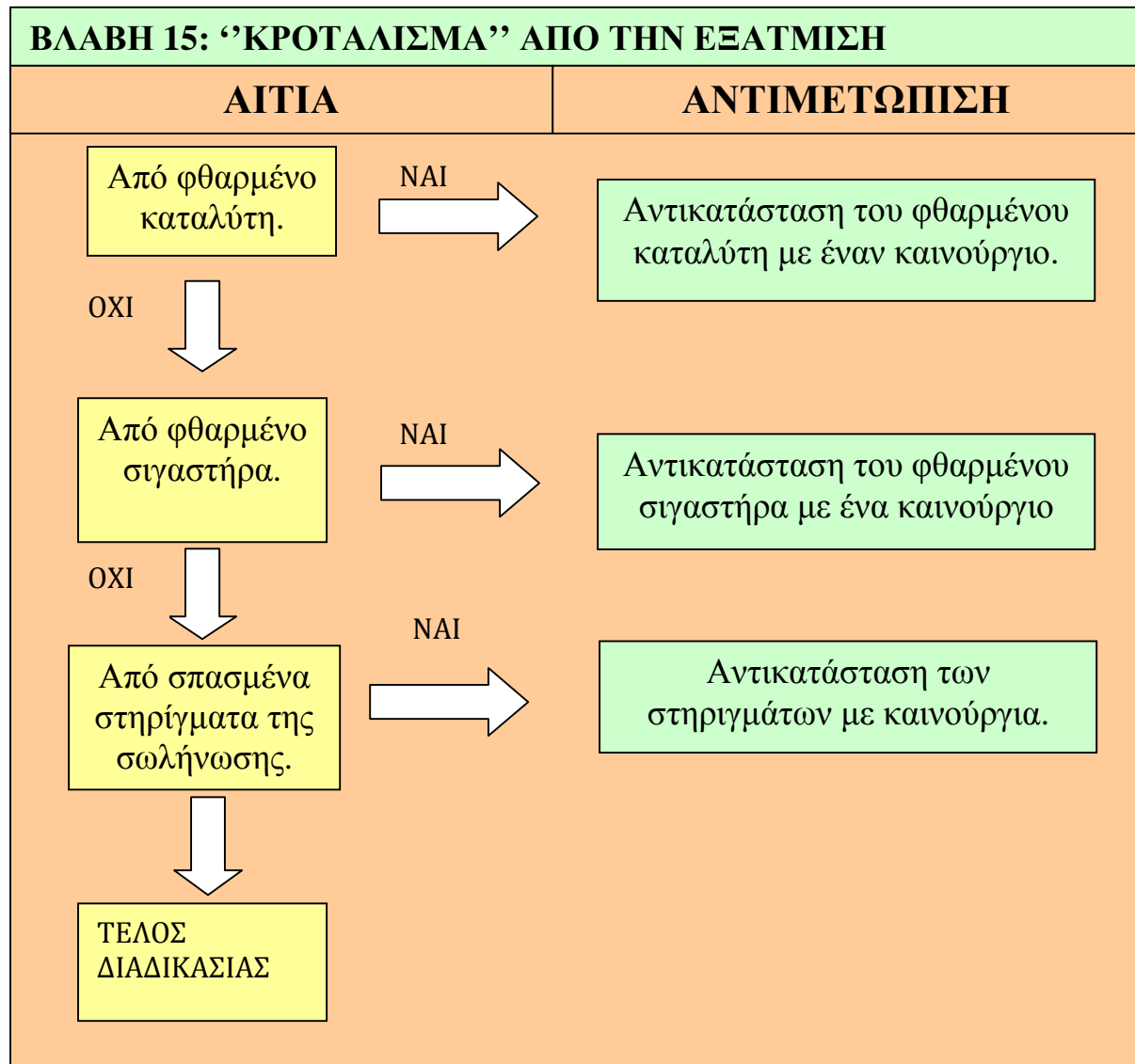
Πίνακας 16: Διάγραμμα ροής εντοπισμού βλάβης από σκασίματα στην εξάτμιση.

Αν το όχημα παρουσιάζει υπερβολικό θόρυβο στην εξαγωγή των καυσαερίων (εξάτμιση) ο θόρυβος αυτός θα προέρχεται (πιν. 17).



Πίνακας 17: Διάγραμμα ροής εντοπισμού βλάβης από θόρυβο στην εξαγωγή των καυσαερίων.

Εάν ακούγεται “κροτάλισμα” από την εξάτμιση, όταν η μηχανή επιταχύνει (ανεβάζει σταδιακά στροφές) θα προέρχεται (πιν. 18).



Πίνακας 18: Διάγραμμα ροής εντοπισμού βλάβης από “κροτάλισμα” στην εξάτμιση.

Στην συνέχεια ακολουθεί πινακοποίηση των βλαβών των εξαρτημάτων του συστήματος με περιγραφή της διάγνωσης.

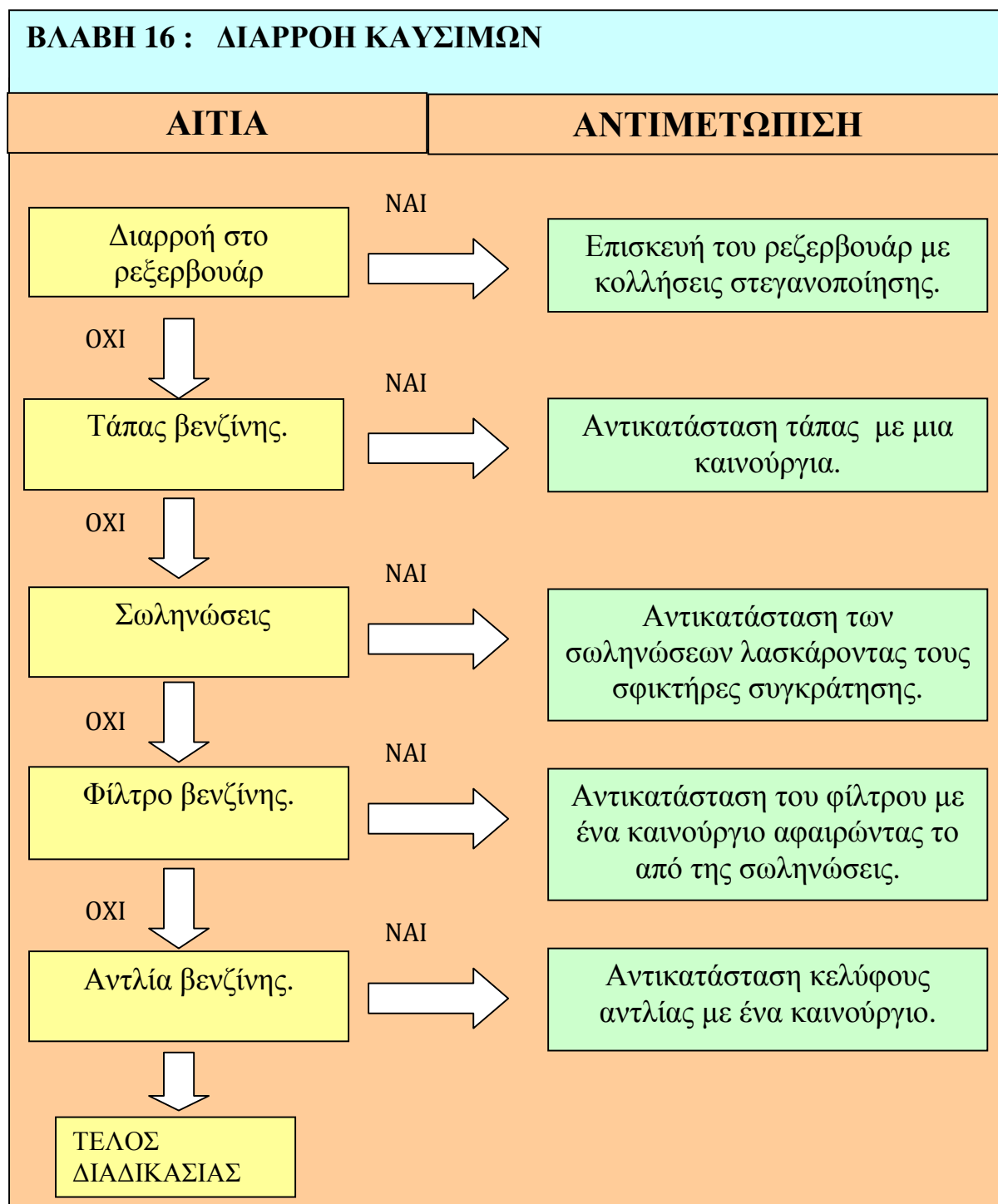
1) ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΕΞΑΓΩΓΗ	
ΒΛΑΒΕΣ	ΔΙΑΓΝΩΣΗ
1) Φθορά στην φλάντζα στεγανοποίησης με την κεφαλή.	Αύξηση του θορύβου της εξάτμισης στο σημείο σύνδεσης της πολλαπλής με την κυλινδροκεφαλή.
2) Φθορά στην φλάντζα στεγανοποίησης με τον καταλύτη.	Αύξηση του θορύβου της εξάτμισης στο σημείο σύνδεσης της πολλαπλής με τον καταλύτη.
3) Χτυπήματα στις σωληνώσεις της εξαγωγής.	Χαμηλή απόδοση του κίνητρα σε υψηλές στροφές.
4) Στρέβλωση πολλαπλής εξαγωγής λόγω πολύ υψηλής θερμοκρασίας.	Αύξηση του θορύβου της εξάτμισης και χαμηλή απόδοση του κινητήρα.

2) ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ Λ	
ΒΛΑΒΕΣ	ΔΙΑΓΝΩΣΗ
1) Βλάβη στο φινιρίσμα του αισθητήρα	Δημιουργία κακής επαφής με αποτέλεσμα συνεχής διακοπτόμενη λειτουργία του κινητήρα σε όλες τις στροφές.
2) Συσσώρευση κάρβουνα στα σημεία που εισέρχονται τα καυσαέρια.	Διακοπτόμενη λειτουργία του κινητήρα όχι σε τακτά διαστήματα.
3) Βλάβη στο εσωτερικό μηχανισμό του αισθητήρα.	Διακοπτόμενη λειτουργία του κινητήρα σε τακτά διαστήματα σε όλες τις στροφές.

3) ΚΑΤΑΛΥΤΗΣ	
ΒΛΑΒΕΣ	ΔΙΑΓΝΩΣΗ
1) Φθορά στην φλάντζα στεγανοποίησης με την πολλαπλή εξαγωγή.	Αύξηση του θορύβου της εξάτμισης στο σημείο επαφής με την πολλαπλή εξαγωγή.
2) Φθορά στην φλάντζα στεγανοποίησης με τον σιγαστήρα.	Αύξηση του θορύβου της εξάτμισης στο σημείο επαφής με τον σιγαστήρα.
3) Σε περίπτωση χτυπήματος θα σπάσουν τα διαφράγματα του καταλύτη.	Κροτάλισμα της εξάτμισης στο σημείο που βρίσκεται ο καταλύτης.

2.2.6 Διάγνωση βλαβών του συστήματος τροφοδοσίας καυσίμου.

Η διάγνωση των βλαβών του συστήματος τροφοδοσίας καύσιμου ξεκινάει από την οσμή της βενζίνης. Που είναι φανερή μέσα στην καμπίνα των επιβατών αλλά και έξω από το όχημα. Για την διάγνωση διαρροών εκτελούνται τα ακόλουθα (πιν. 19).



Πίνακας 19: Διάγραμμα ροής εντοπισμού βλάβης διαρροής καυσίμου.

Στην συνέχεια ακολουθεί πινακοποίηση των βλαβών των εξαρτημάτων του συστήματος με περιγραφή της διάγνωσης.

1) ΑΝΤΛΙΑ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	
ΒΛΑΒΕΣ	ΔΙΑΓΝΩΣΗ
1) Βλάβη στο μοτέρ που περιέχει η αντλία.	Συνεχής διακοπόμενη λειτουργία του κινητήρα ή και ακινητοποίηση του κίνητηρα.
2) Μεγάλη συσσώρευση σκουπιδιών στο φίλτρο που υπάρχει μέσα στην αντλία.	Διακοπόμενη λειτουργία του κινητήρα σε υψηλές στροφές.
3) Φθορά στους ελαστικούς σωλήνες που υπάρχουν πάνω στην αντλία.	Διακοπόμενη λειτουργία του κινητήρα ή και σταμάτημα του κινητήρα.

2) ΦΙΛΤΡΟ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	
ΒΛΑΒΕΣ	ΔΙΑΓΝΩΣΗ
1) Να βουλώσει το φίλτρο.	Διακοπόμενη λειτουργία του κινητήρα σε υψηλές στροφές.
2) Φθορά στους ελαστικούς σωλήνες που τοποθετούνται πάνω στο φίλτρο	Σταμάτημα του κινητήρα.

3) ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΠΙΕΣΗ ΜΕ ΜΠΕΚ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	
ΒΛΑΒΕΣ	ΔΙΑΓΝΩΣΗ
1) Βλάβη στο εσωτερικό του ρυθμιστή πίεσης στην μεμβράνη στεγανοποίησης και στο ελατήριο επαναφοράς.	Διακοπόμενη λειτουργία του κινητήρα σε όλες τις στροφές.
2) Φραγή των μπεκ από ανεπιθύμητες ουσίες.	Σβήσιμο του κινητήρα σε απότομες μεταβολές του γκαζιού.
3) Βλάβη στα ηλεκτρικά φως των μπεκ.	Σταμάτημα του κινητήρα.

2.2.7 Διάγνωση βλαβών του συστήματος της μηχανής.

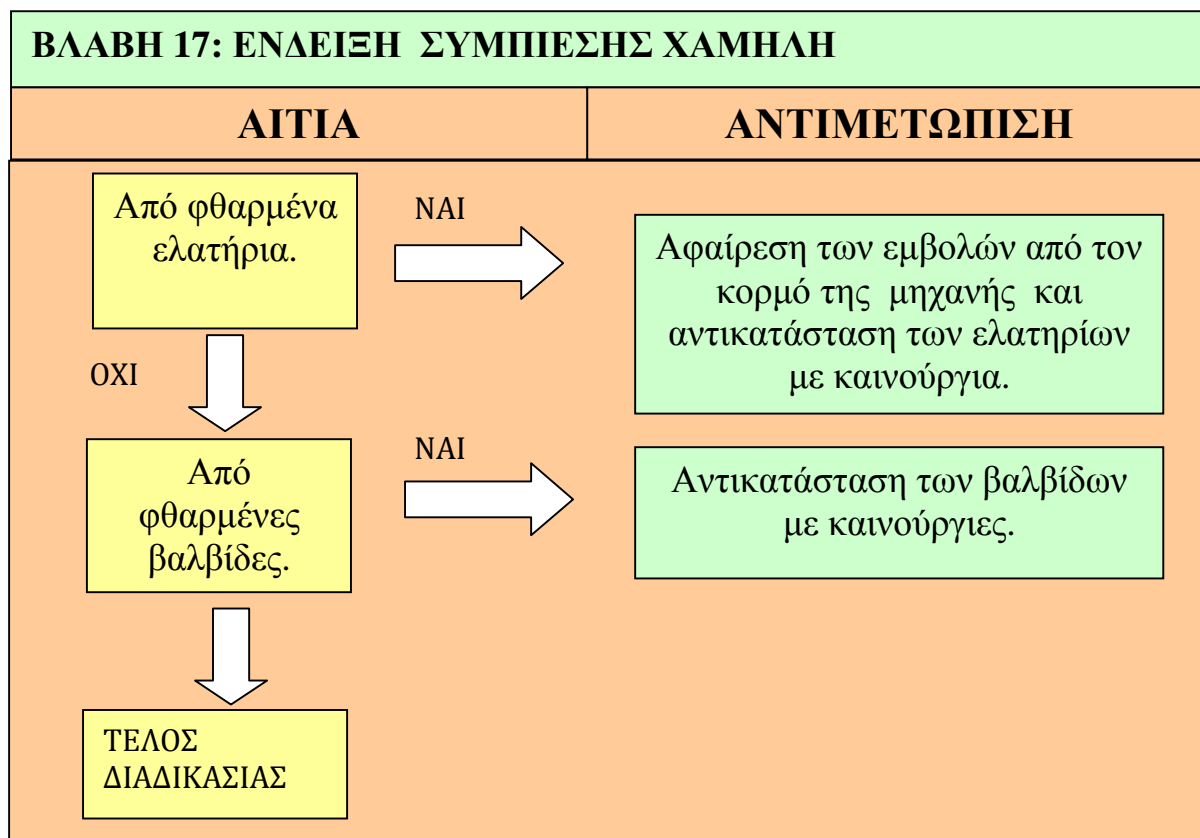
2.2.7.1 Διάγνωση με πιεσόμετρο.

Η μέτρηση συμπίεσης ελέγχει την στεγανότητα των ελατηρίων του εμβόλου, των βαλβίδων και του θαλάμου καύσεως γενικά. Θα πρέπει να λειτουργήσει ο κινητήρας μέχρι να φθάσει την κανονική θερμοκρασία λειτουργίας του και μετά γίνεται η μέτρηση με το όργανο συμπίεσης (εικ. 2.11).

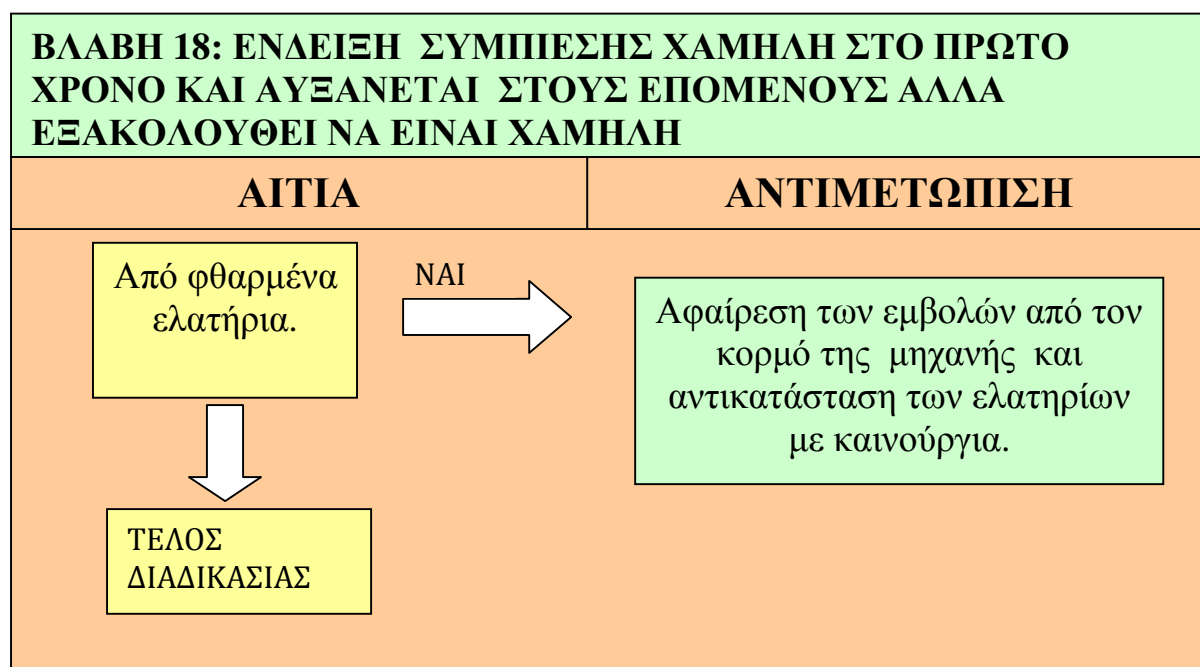


Εικόνα 2.11: Πιεσόμετρο με προσαρμογέα.

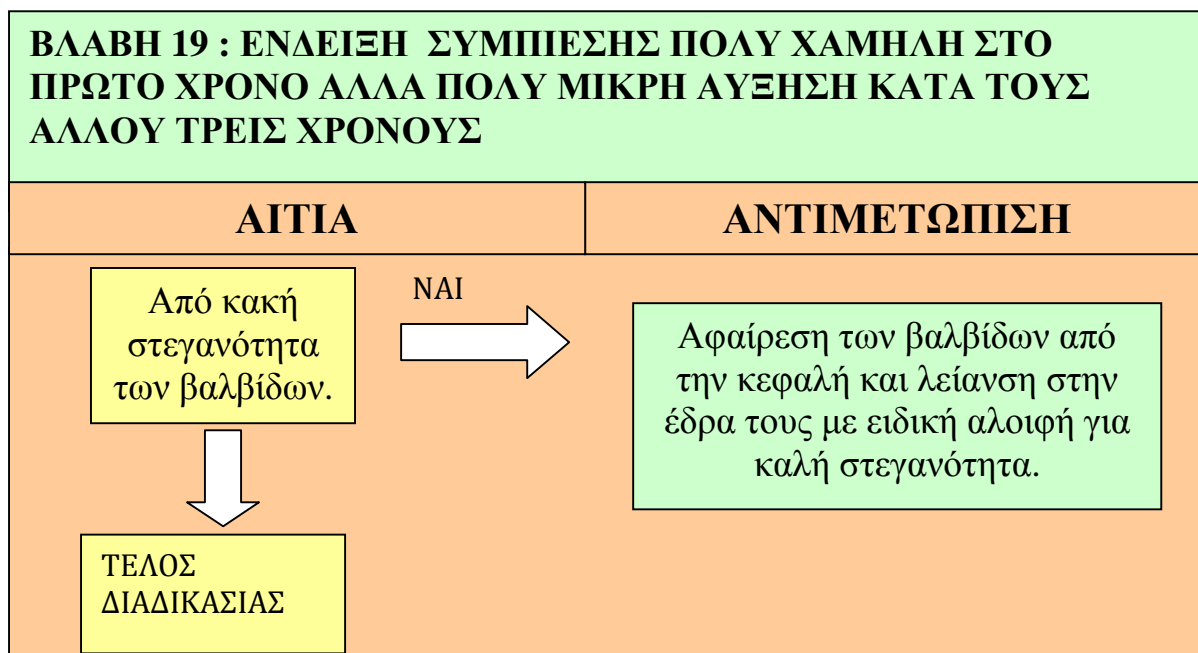
Αν οι ενδείξεις που έχουν καταγραφεί συμπίπτουν με αυτές του κατασκευαστή τότε η μηχανή λειτουργεί σωστά. Εάν η ένδειξη συμπίεσης που βρέθηκε σε ένα κύκλωμα είναι χαμηλότερη από την συνιστάμενη του κατασκευαστή τότε προέρχεται (πιν. 20, 21, 22, 23, 24 και 25).



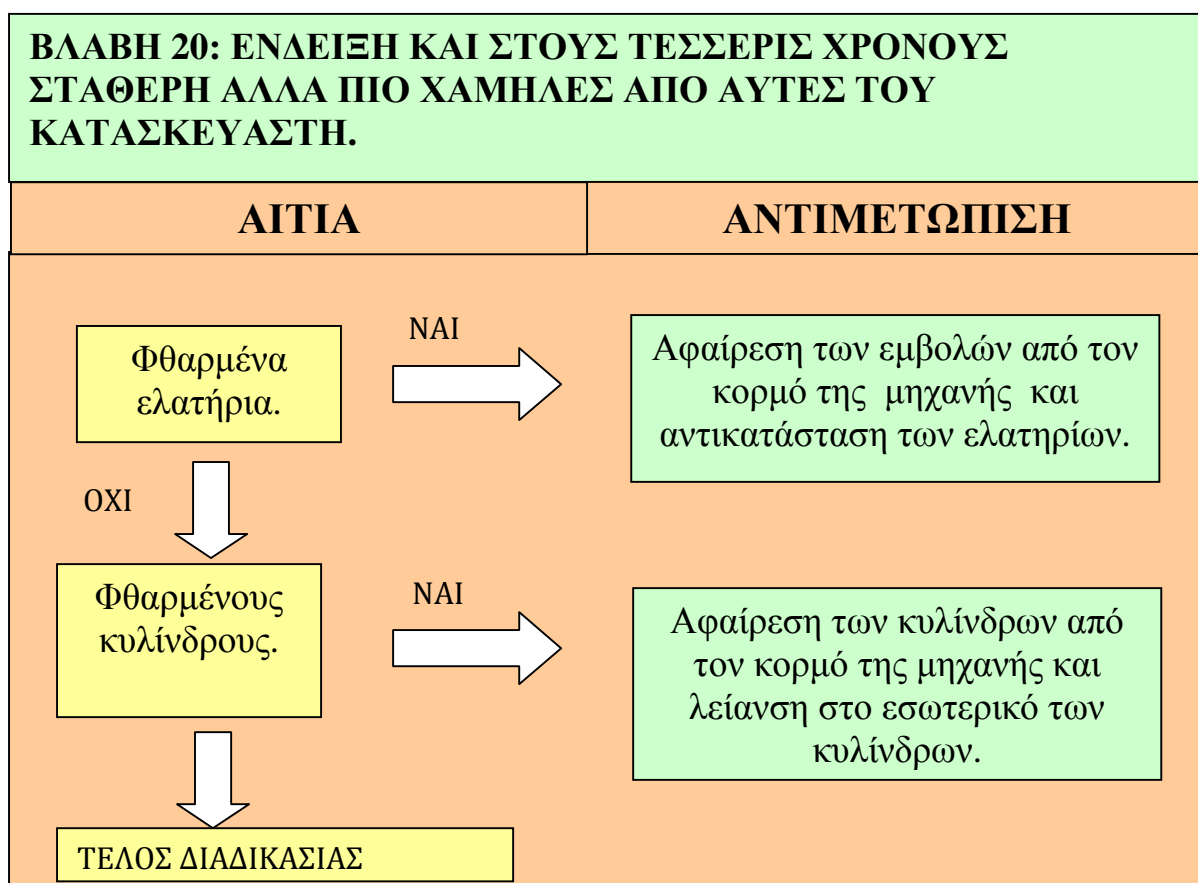
Πίνακας 20: Διάγραμμα ροής εντοπισμού βλάβης συμπίεσης χαμηλή.



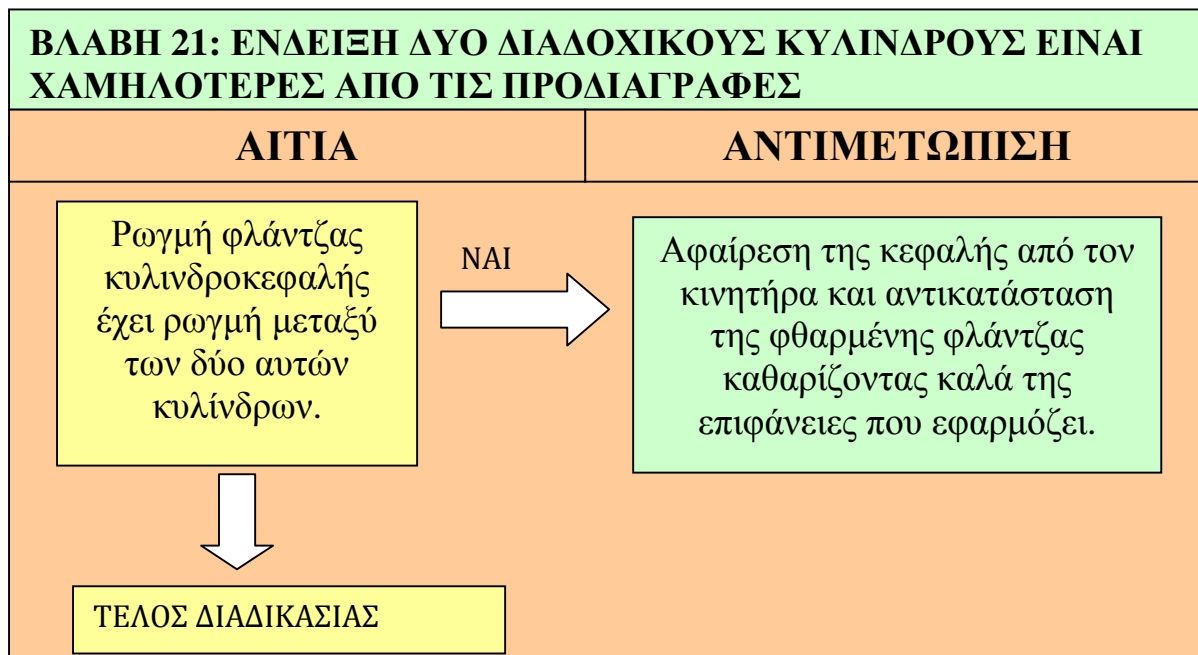
Πίνακας 21: Διάγραμμα ροής εντοπισμού βλάβης συμπίεσης χαμηλή στο πρώτο χρόνο και αυξάνεται στους άλλους.



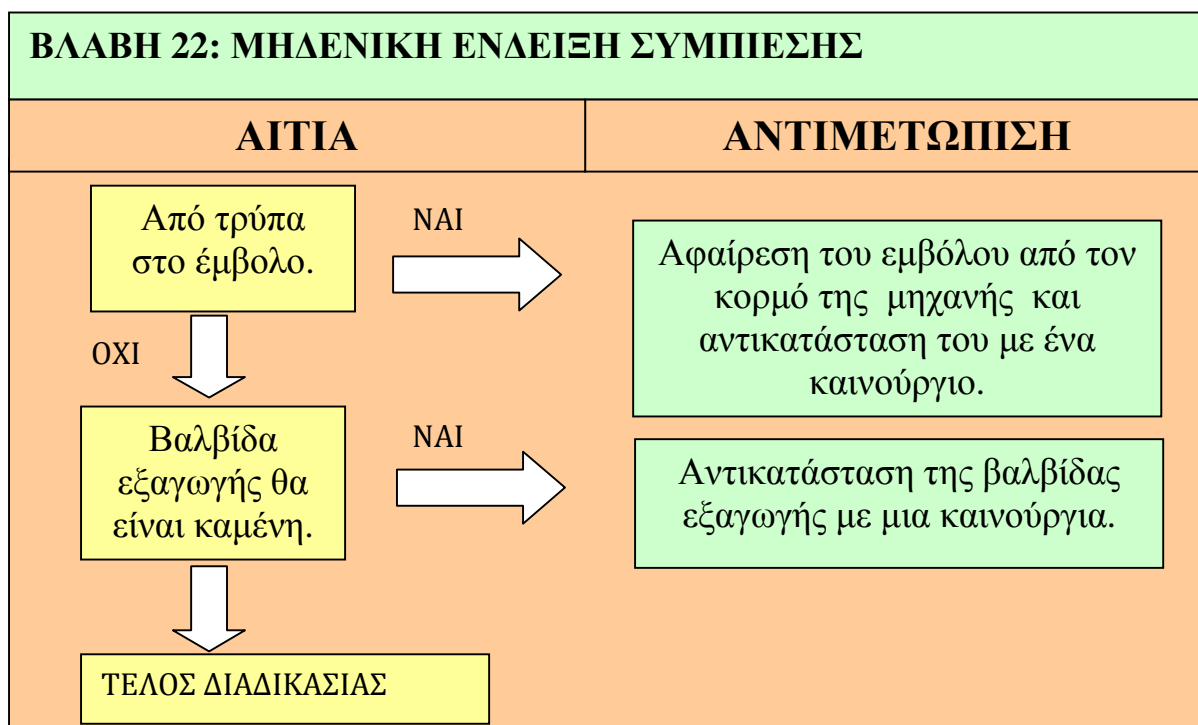
Πίνακας 22: Διάγραμμα ροής εντοπισμού βλάβης συμπίεσης χαμηλή στο πρώτο χρόνο και μικρή αύξηση στους άλλους τρεις χρόνους.



Πίνακας 23: Διάγραμμα ροής εντοπισμού βλάβης ένδειξη συμπίεσης σταθερή αλλά χαμηλή.



Πίνακας 24: Διάγραμμα ροής εντοπισμού βλάβης συμπίεσης χαμηλή σε δύο διαδοχικούς κυλίνδρους.



Πίνακας 25: Διάγραμμα ροής εντοπισμού βλάβης μηδενικής ένδειξης συμπίεσης.

Αν η μηδενική ένδειξη προέρχεται από τρύπα στο έμβολο, θα ακούγεται δυνατό ‘‘φύσημα’’ του αέρα από το στροφαλοθάλαμο και μάλιστα από την βαλβίδα εξαερισμού της μηχανής, που βρίσκεται στο πάνω μέρος του κινητήρα στο κάλυμμα του πληκτροφορέα.

Στην συνέχεια ακολουθεί πινακοποίηση των βλαβών των εξαρτημάτων του συστήματος με περιγραφή της διάγνωσης.

1) ΕΜΒΟΛΟ	
ΒΛΑΒΕΣ	ΔΙΑΓΝΩΣΗ
1) Στρέβλωση στο μέτωπο του εμβόλου λόγω μεγάλης θερμοκρασίας.	Χαμηλή συμπίεση του κινητήρα με χαμηλή ιπποδύναμη σε υψηλές στροφές.
2) Φθορά στο ρουλεμάν στο εσωτερικό του εμβόλου.	Δημιουργία θορύβου (βουητό) σε υψηλές στροφές στο κινητήρα.
3) Φθορά στα ελατήρια του εμβόλου.	Χαμηλή συμπίεση του κινητήρα και έξοδος μπλε καπνού από την εξάτμιση κατά την επιβράδυνση του κινητήρα. Αν τα ελατήρια του εμβόλου είναι πολύ χαλαρά (έχουν μεγάλες ανοχές-τζόγο) στα αυλάκια, ένας μεταλλικός θόρυβος υψηλής συχνότητας παρουσιάζεται στην πάνω πλευρά του κυλίνδρου κατά την επιτάχυνση του κινητήρα.
4) Φθορά στις αυλακώσεις των ελατηρίων του εμβόλου.	Χαμηλή συμπίεση του κινητήρα και έξοδος μπλε καπνού από την εξάτμιση σε όλες τις στροφές. Ακούγεται ένας υψηλής συχνότητας ήχος. Αυτού του είδους ο θόρυβος δυναμώνει όταν η μηχανή επιταχύνει.
5) Συσσώρευση κάπνας στο μέτωπο του εμβόλου.	Έξοδος μαύρου καπνού από την εξάτμιση σε υψηλές στροφές λόγω κακού μίγματος
6) Διάκενα στις οπές του εμβόλου που περνά ο πείρος.	Μια χαλαρή σύνδεση του πείρου με το έμβολο ακούγεται σαν μεταλλικός, οξύς, γρήγορα διακοπτόμενος ήχος και κάνει την εμφάνιση του όταν η μηχανή δουλεύει στο ρελαντί. Αυτός ο θόρυβος μπορεί να προέλθει από φθορά στον αφαλό του εμβόλου ή και του πείρου

ΕΜΒΟΛΟ

7) Φθορά στα πλαϊνά του εμβόλου λόγω κακής λίπανσης.	Το κροτάλισμα του εμβόλου επάνω στα τοιχώματα του κυλίνδρου προκαλεί έναν ήχο που αυτός παρατηρείται περισσότερο όταν επιταχύνει ένας κρύος κινητήρας. Ο ήχος αυτός μπορεί να εξαφανιστεί όταν ο κινητήρας ζεσταθεί και δουλεύει σε κανονικές θερμοκρασίες.
--	---

2) ΔΙΩΣΤΗΡΑΣ

ΒΛΑΒΕΣ	ΔΙΑΓΝΩΣΗ
1) Φθορά στο κάτω έδρανο του διωστήρα που συνδέεται με τον στροφαλοφόρο άξονα.	Τζόγος στα έδρανα του διωστήρα προκαλεί έναν ελαφρύ ήχο. Ο θόρυβος από τζόγο στα ρουλεμάν της μπιέλας μπορεί να κυμαίνεται από ένα ελαφρύ ήχο μέχρι κάποιον πιο δυνατό, αυτό εξαρτάται από το μέγεθος της φθοράς. Ο συγκεκριμένος θόρυβος παρουσιάζεται και στο ρελαντί αν η φθορά στα έδρανα είναι πάρα πολύ μεγάλη.
2) Φθορά στην πάνω οπή του διωστήρα λόγω κακής λίπανσης.	Δημιουργία θορύβου (βουητό) σε υψηλές στροφές στο κινητήρα.
3) Λυγισμός του διωστήρα λόγω μεγάλων δυνάμεων.	Χαμηλή συμπίεση του κινητήρα, ο κινητήρας υπολειτουργεί προκαλώντας μεγάλους θορύβους.

3) ΣΤΡΟΦΑΛΟΦΟΡΟΣ ΑΞΟΝΑΣ	
ΒΛΑΒΕΣ	ΔΙΑΓΝΩΣΗ
1) Φθορά στα έδρανα ολίσθησης του στροφαλοφόρου άξονα που συνδέονται με τον κορμό της μηχανής.	Δημιουργία θορύβου (βουητό) σε υψηλές στροφές.
2) Φθορά στην αριστερή τσιμούχα του στροφαλοφόρου άξονα.	Διαφυγή λαδιού στο εξωτερικό του κινητήρα στο σημείο της τροχαλίας.
3) Φθορά στην δεξιά τσιμούχα του στροφαλοφόρου άξονα.	Διαφυγή λαδιού στο εξωτερικό του κινητήρα στο σημείο του σφονδύλου και ολίσθηση του συμπλέκτη σε περίπτωση που λιπανθεί.
4) Στρέψη του στροφαλοφόρου άξονα λόγω δυνάμεων.	Αύξηση των ταλαντώσεων του στροφαλοφόρου άξονα με δυνατούς θορύβους.
5) Φθορά των ρουλεμάν στα δύο άκρα του στροφαλοφόρου.	Στα ρουλεμάν του στροφαλοφόρου, όταν μεγαλώσουν οι ανοχές σε αυτά από φθορά, ακούγεται ένας βροντώδης θόρυβος για τακτικά χρονικά διαστήματα και μάλιστα όταν η μηχανή ξεκινάει μετά από πολλές ώρες που έχει παραμείνει σβηστή. Αυτός ο θόρυβος μπορεί να παρατηρηθεί σε απότομες επιταχύνσεις

2.3 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΚΑΘΕ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΟΣ ΞΕΧΩΡΙΣΤΑ [8] [7] [2] [3] [11]

2.3.1 Εισαγωγή

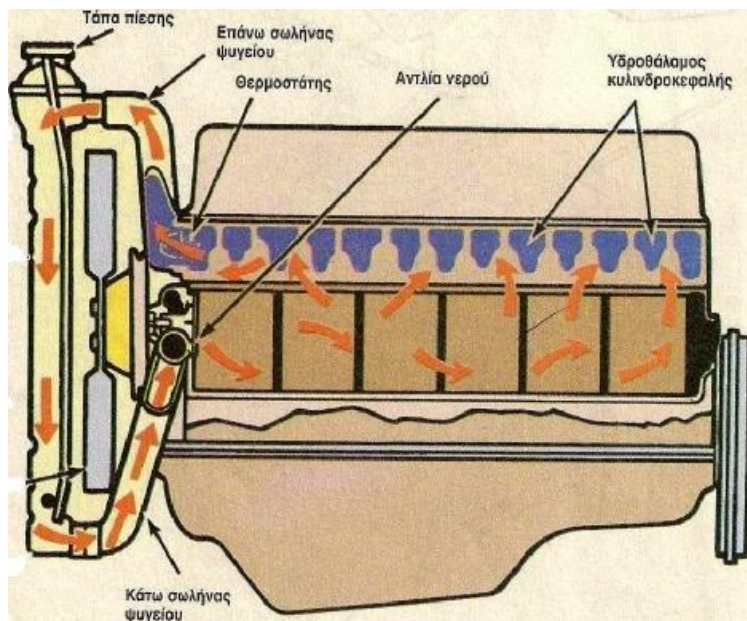
Τα συστήματα που θα εξεταστούν για την συντήρηση – επισκευή είναι:

1. Το σύστημα ψύξης.
2. Το σύστημα λιπάνσεως
3. Το σύστημα εισαγωγής αέρα.
4. Το σύστημα εξαγωγής καυσαερίων.
5. Το σύστημα τροφοδοσίας καύσιμου.
6. Το σύστημα της μηχανής.

2.3.2 Σύστημα ψύξης.

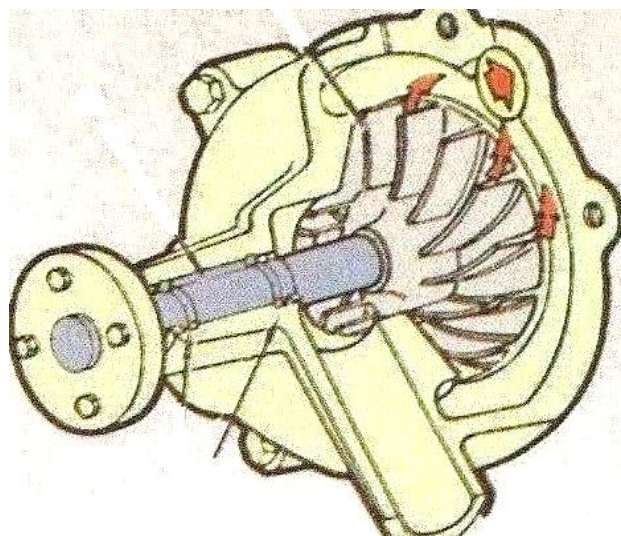
Το σύστημα ψύξης (εικ. 2.12) αποτελείται από διάφορα εξαρτήματα, θα αναλυθούν τα κυριότερα που είναι τα εξής:

- 1) Αντλία νερού.
- 2) Σωλήνες νερού.
- 2) Θερμοστάτης.
- 3) Ψυγείο νερού.
- 3) Δοχείο ψυκτικού υγρού.
- 5) Ανεμιστήρας.



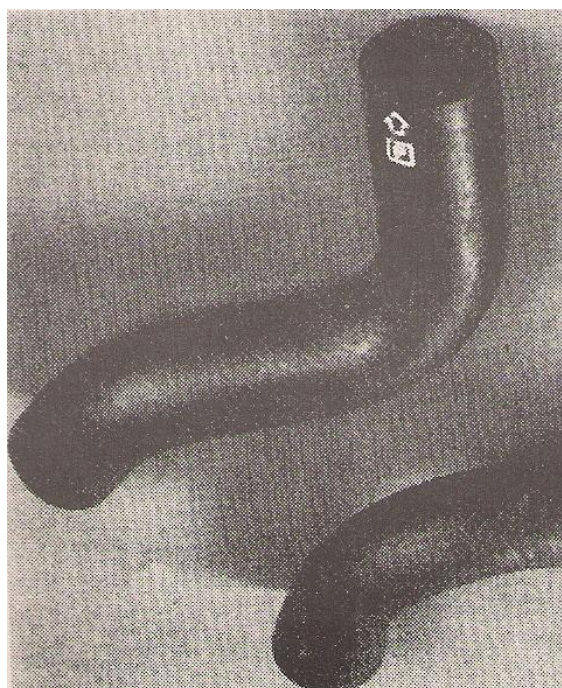
Εικόνα 2.12: Σύστημα ψύξης.

1) Αντλία νερού



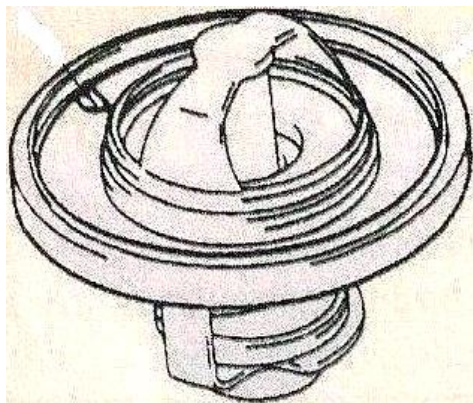
ΒΛΑΒΕΣ		ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΠΙΣΚΕΥΗ
1	Φθορά ρουλεμάν αντλίας.	Αφαίρεση του μάντα, Αποκοχλίωση των κοχλιών συγκράτησης της αντλίας από τον κορμό της μηχανής. Αφαίρεση της τροχαλίας και της φτερωτής από τον άξονα. Αφαίρεση του ρουλεμάν με την χρήση εξολκέα και τοποθέτηση του καινούργιου ρουλεμάν στον άξονα της αντλίας. Τοποθέτηση της τροχαλίας και της φτερωτής στον άξονα και τοποθέτηση της αντλίας στο κορμό της μηχανής.
2	Φθορά φλάντζας αντλίας.	Αφαίρεση των προστατευτικών καλυμμάτων της αντλίας και τον μάντα που τον περιστρέφει. Αφαίρεση της αντλίας και καθάρισμα των επιφανειών στεγανοποίησης. Τοποθέτηση της φλάντζας και σύσφιξη της αντλίας πάνω στο κορμό.
3	Φθορά φτερωτής αντλίας.	Αφαίρεση των προστατευτικών καλυμμάτων της αντλίας και τον μάντα που τον περιστρέφει. Αποκοχλίωση της αντλίας από τον κορμό της μηχανής και αντικατάσταση της φτερωτής της αντλίας.
4	Φθορά – σπάσιμο του στομίου της αντλίας	Αντικατάσταση ολόκληρης της αντλίας για το λόγο που είναι ένα σώμα.

2) Σωλήνες νερού

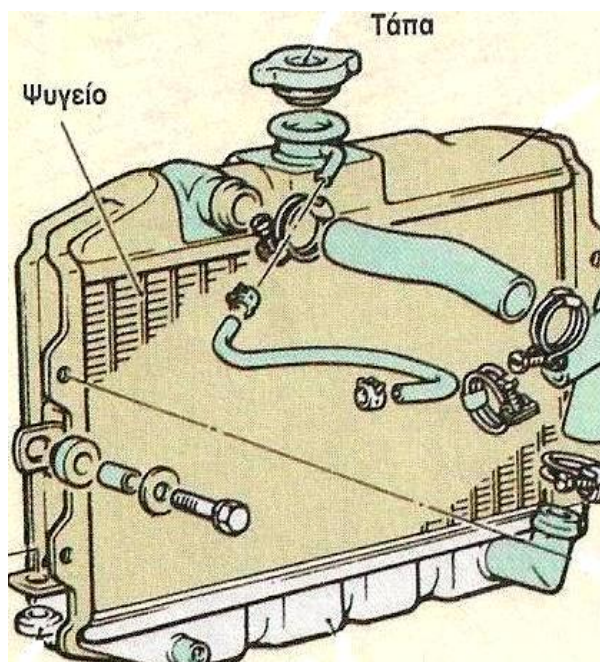


ΒΛΑΒΕΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΠΙΣΚΕΥΗ
1) Τρύπημα του ελαστικού σωλήνα.	Αντικατάσταση του ελαστικού σωλήνα με ένα καινούργιο λασκάροντας τους σφικτήρες που τους συγκρατούν, καθαρισμός στα σημεία σύνδεσης των ελαστικών σωλήνων με τα στόμια και στην συνέχεια την τοποθέτηση τους
2) Φθορά του σφικτήρα λόγω κακής σύσφιξης ή τοποθέτησης.	Αντικατάσταση των σφικτήρων λασκάροντας τους, αφαίρεση του ελαστικού σωλήνα και αντικατάσταση του σφικτήρα. Τοποθέτηση του σωλήνα και σύσφιξη του σφικτήρα.
3) Σκληροί ελαστικοί σωλήνες.	Αφαίρεση των ελαστικών σωλήνων από το σύστημα ψύξης και τοποθέτηση πάνω τους μια ειδική αλοιφή για να μαλακώσουν.

3) Θερμοστάτης

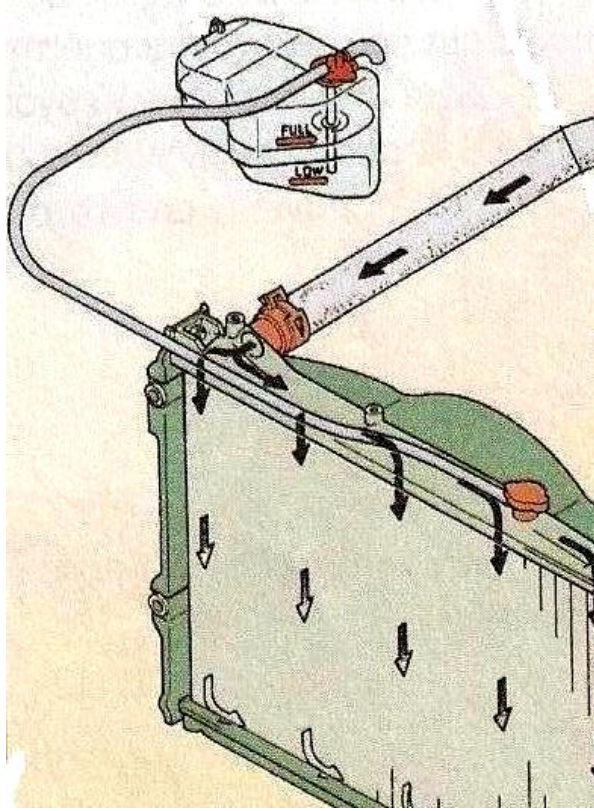


ΒΛΑΒΕΣ		ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΠΙΣΚΕΥΗ
1	Φθορά του ελατηρίου επαναφοράς.	Αφού αφαιρεθεί ο θερμοστάτης, θα γίνει καθαρισμός στην έδρα της βαλβίδας για να φύγουν τα ξένα σώματα, που εμποδίζουν την κατάλληλη δράση της βαλβίδας. Στην συνέχεια θα γίνει καθαρισμός του ελατηρίου για την απομάκρυνση ξένων ουσιών.
2	Φθορά στο λάστιχο στεγανοποίησης.	Αφαίρεση του ελαστικού σωλήνα από τη θήκη του θερμοστάτη και στην συνέχεια την θήκη του. Βγάλσιμο του θερμοστάτη και το φθαρμένο λάστιχο που βρίσκεται γύρω του. Τοποθέτηση του καινούργιου λάστιχου και τοποθέτηση του θερμοστάτη στην θήκη, και τέλος τον ελαστικό σωλήνα.
3	Φθορά της βαλβίδας του θερμοστάτη.	Αφαίρεση του θερμοστάτη από την θήκη του. Καθαρισμός της βαλβίδας με καθαρό πανί για την απομάκρυνση ξένων ουσιών και τοποθέτηση στη συνέχεια στην θήκη του.
4	Κόλλημα του θερμοστάτη σε κλειστή θέση.	Αφαίρεση του θερμοστάτη και καθαρίσμα της βαλβίδας και των σημείων επαφής του ελατηρίου με καθαρό πανί.
5	Κόλλημα του θερμοστάτη σε ανοικτή θέση.	Αφαίρεση του θερμοστάτη, καθαρίσμα της βαλβίδας και των σημείων επαφής του ελατηρίου με καθαρό πανί.

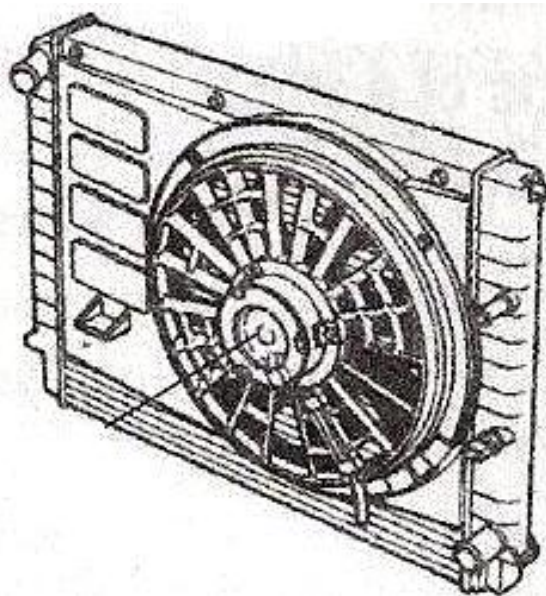
4) ψυγείο νερού

ΒΛΑΒΕΣ		ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΠΙΣΚΕΥΗ
1	Τρύπημα ψυγείου.	Αφαίρεση του ψυγείου από την μηχανή και καθάρισμα του σημείου που υπάρχει διαρροή. Ανάλογα το υλικό κατασκευής του ψυγείου θα κολληθεί με ειδική κόλλα αν είναι πλαστικό ή αν είναι μεταλλικό υλικό με κόλληση ή με κόλλα.
2	Στράβωμα πτερυγίων.	Αφαίρεση του ψυγείου από την μηχανή. Καθαρισμός της μετωπικής επιφάνειας των κυψελών του ψυγείου με χρήση πεπιεσμένου αέρα ή με κάποιο αιχμηρό αντικείμενο και ευθυγράμμιση των πτερυγίων. Τοποθέτηση του ψυγείου στην θέση του με την αντίστροφη διαδικασία.
3	Ρωγμές – σπασίματα στομίων του ψυγείου	Αντικατάσταση ολόκληρου του ψυγείου για το λόγο που είναι ένα σώμα ή κόλλημα του ψυγείου στο σημείο που είναι η βλάβη καθαρίζοντας καλά τις επαφές.
4	Φθορά πόματος του ψυγείου	Αντικατάσταση του πόματος με ένα καινούργιο ή αλλαγή στο λάστιχο που το περιβάλλει.

5) Δοχείο ψυκτικού υγρού



ΒΛΑΒΕΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΠΙΣΚΕΥΗ
1) Φθορά πώματος δοχείου.	Αφαίρεση του δοχείου από το σύστημα ψύξεως λασκάροντας τους σφικτήρες με αφαίρεση τους ελαστικούς σωλήνες και αντικατάσταση με ένα καινούργιο.
2) Ρωγμή ή σπάσιμο του δοχείου με διαφυγή ψυκτικού υγρού.	Αφαίρεση του δοχείου από το σύστημα ψύξεως. Καθαρισμός των επιφανιών που υπάρχει το σπάσιμο ή η ρωγμή και τοποθέτηση ιδικής κόλας.
3) Φθορά στις συνδέσεις, σωληνάκια, σφικτήρες.	Αντικατάσταση των φθαρμένων σωληνώσεων και των σφικτήρων με καινούργιους.

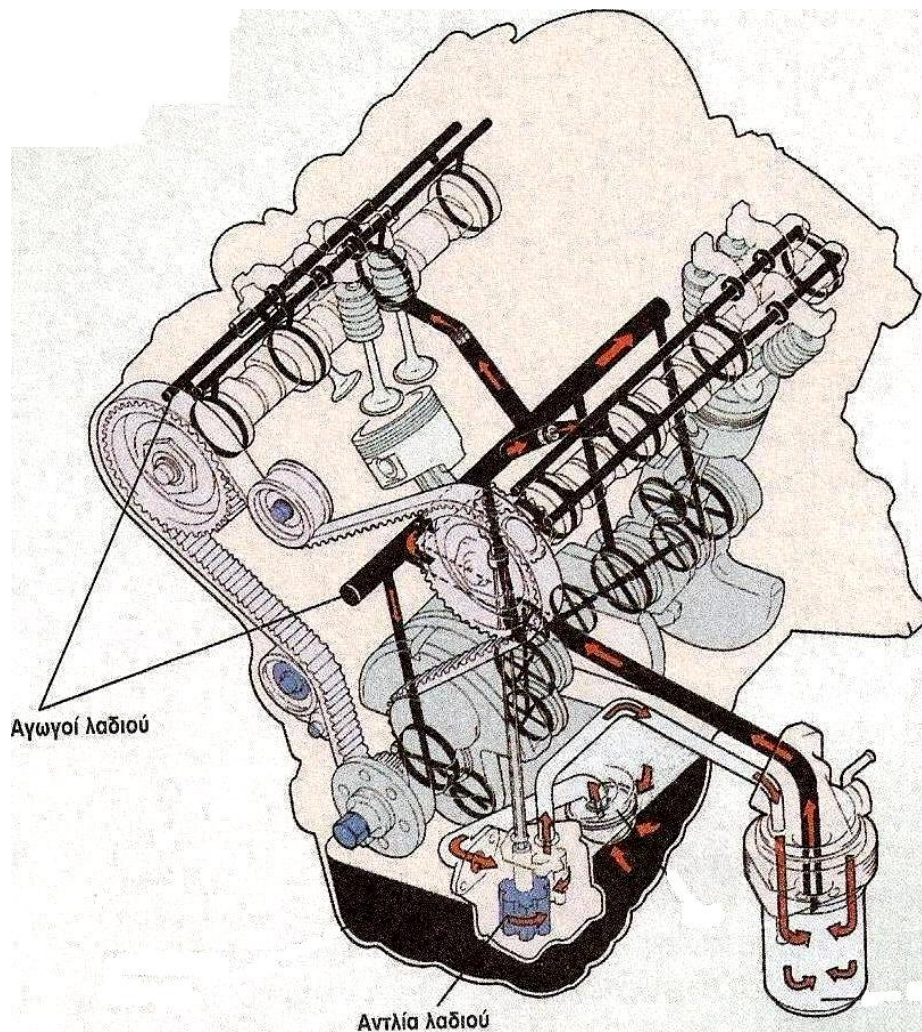
6) Ανεμιστήρας

ΒΛΑΒΕΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΠΙΣΚΕΥΗ
1) Ρωγμή ή σπάσιμο των πτερυγίων της φτερωτής.	Αντικατάσταση του ανεμιστήρα με μια καινούργια λασκάροντας του κοχλίες συγκράτησης του ανεμιστήρα που δένουν πάνω στο μοτέρ.
2) Κάψιμο του πηνίου από το μοτέρ.	Αντικατάσταση του μοτέρ με ένα καινούργιο λασκάροντας του κοχλίες συγκράτησης πάνω στο ψυγείο και του ανεμιστήρα ή ακόμα μπορεί και να επισκευαστεί το πηνίο του μοτέρ (περιέλιξη).
3) Φθορά στα ρουλεμάν και στον άξονα του ανεμιστήρα.	Αφαίρεση του συγκροτήματος του ανεμιστήρα από το σύστημα ψύξεως. Αποσυναρμολόγηση του ανεμιστήρα και του μοτέρ. Αφαίρεση του άξονα και των ρουλεμάν, λείανση του άξονα σε ειδικό μηχάνημα και τοποθέτηση καινούργιων ρουλεμάν.

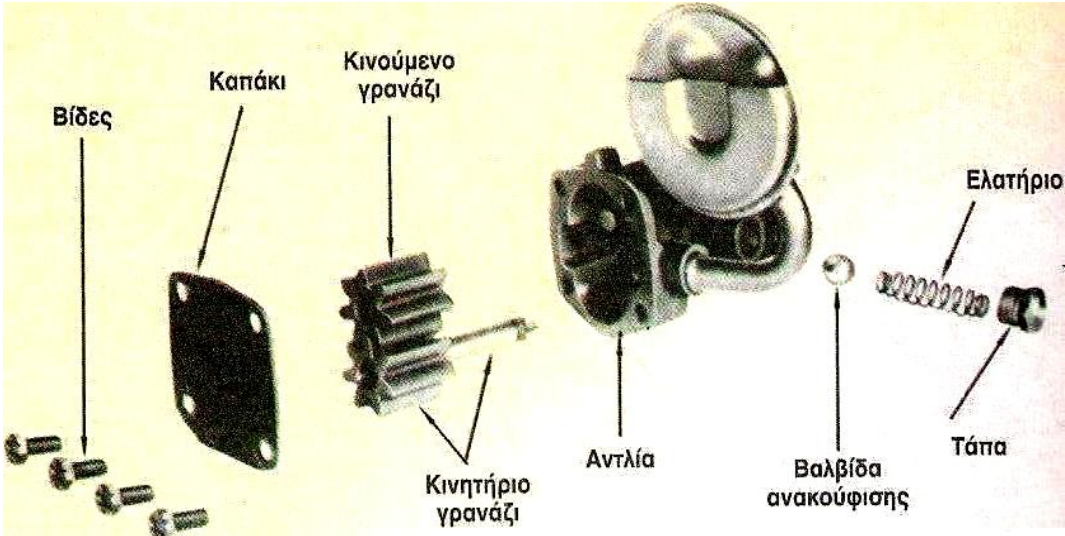
2.3.3 Σύστημα λίπανσης

Στο σύστημα λιπάνσεως (εικ. 2.13) θα αναλυθεί:

- 1) Αντλία λαδιού.
- 2) Φίλτρο λαδιού
- 3) Βαλβίδα πίεσης.
- 4) Ψυγείο λαδιού.

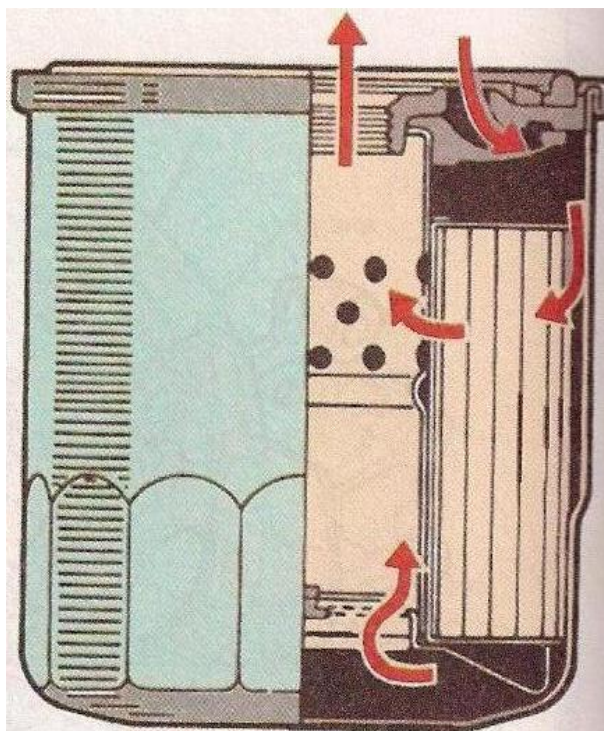


Εικόνα 2.13: Σύστημα λιπάνσεως.

1) Αντλία λαδιού		
		
ΒΛΑΒΕΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΠΙΣΚΕΥΗ	
1	Ρωγμές ή σπασίματα στα γρανάζια της αντλίας λαδιού.	Αρχικά θα αφαιρεθεί η ελαιολεκάνη και θα αφαιρεθεί από την αντλία το φίλτρο της. Τα γρανάζια της αντλίας βρίσκονται μέσα σε ένα κέλυφος στεγανοποίησης. Τα γρανάζια αφαιρούνται από το κέλυφος αυτό και γίνεται η αλλαγή τους. Στη συνέχεια συναρμολόγηση των εξαρτημάτων της αντλίας και τοποθέτηση της ελαιολεκάνης.
2	Συσσώρευση από γρέζια στο φίλτρο της αντλίας.	Αφαίρεση της ελαιολεκάνης και στην συνέχεια το φίλτρο που βρίσκεται κάτω από την αντλία. Θα γίνει καθαρισμός με πεπιεσμένο αέρα ή ακόμα μπορεί να καθαριστεί με βενζίνη. Τέλος τοποθέτηση του φίλτρου στην αντλία και στην συνέχεια την ελαιολεκάνη.

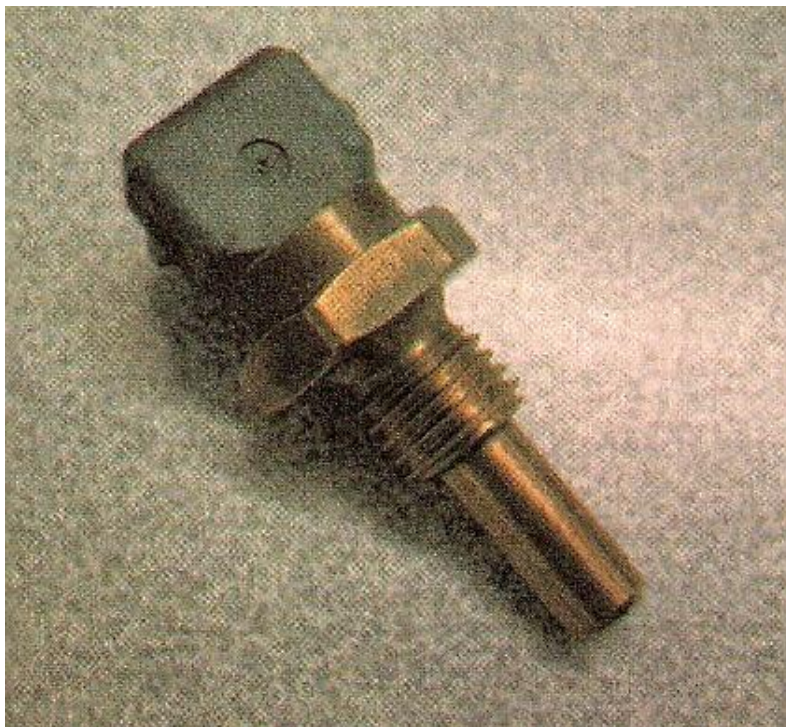
Αντλία λαδιού		
3	Κόλλημα της ανακουφιστικής βαλβίδας σε ανοιχτή ή σε κλειστή θέση.	Αφαίρεση της ελαιολεκάνης και άνοιγμα του κελύφους της αντλίας. Στο σημείο αυτό βρίσκονται τα γρανάζια και η ανακουφιστική βαλβίδα, θα πρέπει να αντικατασταθεί το ελατήριο και η σφαίρα, αν η επιφάνεια επαφής της αντλίας δεν είναι λεία θα γίνει λείανση. Συναρμολόγηση της αντλίας και τοποθέτηση στο κορμό της μηχανής και στην συνέχεια και την ελαιολεκάνη.
4	Φθορά των ρουλεμάν της αντλίας.	Αφαίρεση της ελαιολεκάνης και στην συνέχεια το φίλτρο που βρίσκεται κάτω από την αντλία. Αφαίρεση της αντλίας από τον κινητήρα, άνοιγμα του κελύφους και αφαίρεση των αξόνων. Αντικατάσταση των ρουλεμάν με καινούργια και συναρμολόγηση της αντλίας.
5	Φθορά των αξόνων στήριξης των γραναζιών.	Αφαίρεση της ελαιολεκάνης και στην συνέχεια το φίλτρο που βρίσκεται κάτω από την αντλία. Αφαίρεση της αντλίας από τον κινητήρα, άνοιγμα του κελύφους και αφαίρεση των αξόνων. Αντικατάσταση των αξόνων ή λείανση σε ειδικά μηχανήματα. Τέλος συναρμολόγηση της αντλίας.

2) Φίλτρο λαδιού



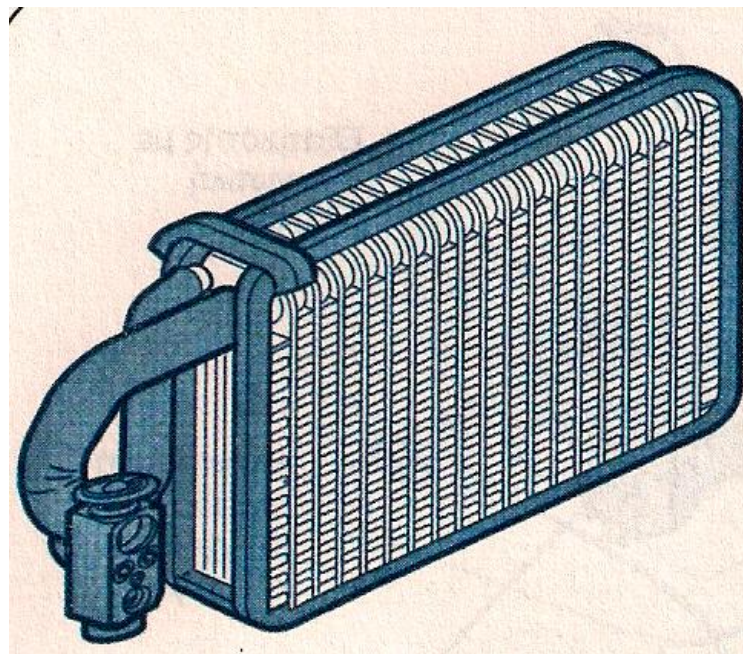
ΒΛΑΒΕΣ		ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΠΙΣΚΕΥΗ
1	Φθορά στο λάστιχο στεγανοποίησης	Αφαίρεση του φίλτρου λαδιού και αντικατάσταση το λάστιχο με ένα καινούργιο καθαρίζοντας της επιφάνειες με ένα πανί.
2	Φράξιμο του φίλτρου από γρέζια και από άλλες ουσίες.	Αφαίρεση του φίλτρου από τον κορμό της μηχανής και αντικατάσταση με ένα καινούργιο.

3) Βαλβίδα πίεσης.



	ΒΛΑΒΕΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΠΙΣΚΕΥΗ
1	Βλάβη στο φινιρίσμα της βαλβίδας.	Αντικατάσταση της βαλβίδας με μια καινούργια αφαιρώντας την από τον κορμό της μηχανής.
2	Βούλωμα της βαλβίδας από γρέζια ή από άλλες ουσίες.	Αφαίρεση της βαλβίδας από τον κορμό της μηχανής και καθάρισμα με πεπιεσμένο αέρα για την απομάκρυνση των γρεζιών.
3	Φθορά του ελατηρίου στο εσωτερικό της βαλβίδας	Αφαίρεση της βαλβίδας από τον κορμό της μηχανής και αντικατάσταση της βαλβίδας με μια καινούργια.

4) Ψυγείο λαδιού.

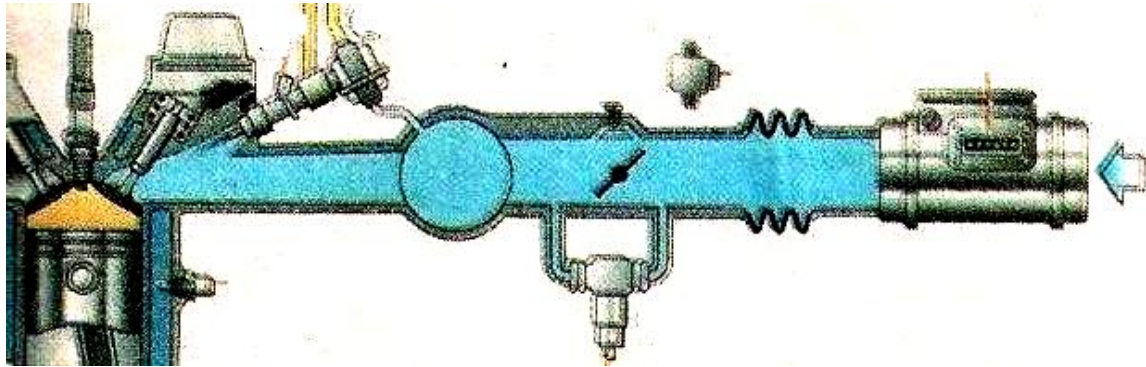


ΒΛΑΒΕΣ		ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΠΙΣΚΕΥΗ
1	Στράβωμα των πτερυγίων του ψυγείου.	Αφαίρεση του ψυγείου από την μηχανή. Καθαρισμός της μετωπικής επιφάνειας των κυψελών του ψυγείου με χρήση πεπιεσμένου αέρα ή με κάποιο αιχμηρό αντικείμενο και ευθυγράμμιση των πτερυγίων.
2	Φθορά στα λαστιχάκια στις συνδέσεις των μεταλλικών σωλήνων	Αποσυναρμολόγηση των συνδέσεων και αντικατάσταση τα λαστιχάκια με καθαρισμό των επιφανειών.
3	Τρύπημα του ψυγείου και διαφυγή λαδιού.	Αντικατάσταση ολόκληρου του ψυγείου ή τοποθέτηση ειδικής κόλλας στο σημείο της διαρροής

2.3.4 Σύστημα εισαγωγής αέρα.

Στο σύστημα εισαγωγής αέρα (εικ. 2.14) θα αναλυθούν:

1. Φίλτρο αέρα.
2. Αισθητήρας θερμοκρασίας αέρα.



Εικόνα 2.14: Σύστημα εισαγωγής αέρα.

1) Φίλτρο αέρα



ΒΛΑΒΕΣ		ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΠΙΣΚΕΥΗ
1	Φθορά του φίλτρου αέρα	Αφαίρεση των κοχλιών από το κάλυμμα της θήκης του φίλτρου αέρα και στην συνέχεια το κάλυμμα. Αφαίρεση του φίλτρου αέρα από την θήκη με προσοχή να μην πέσουν σκόνες μέσα στην αναρρόφηση. Καθαρισμός στο εσωτερικό της θήκης με βρεγμένο πανί για απομάκρυνση της σκόνης. Τοποθέτηση του καινούργιου φίλτρου μέσα στην θήκη και στην συνέχεια το προστατευτικό κάλυμμα πατώντας καλά τη φλάντζα που βρίσκεται ανάμεσα τους και βίδωμα των κοχλιών.
2	Φθορά στις ενώσεις στεγανοποίησης των σωλήνων.	Αντικατάσταση των φθαρμένων σωληνώσεων ή εάν παρεμβάλλεται λάστιχο γίνεται αντικατάσταση στο λάστιχο καθαρίζοντας καλά τις επιφάνειες.
3	Φραγή του φίλτρου αέρα λόγω συσσώρευσης μεγάλης ποσότητας σκόνης.	Αφαίρεση του φίλτρου αέρα από την θήκη του και καθαρισμός με πεπιεσμένο αέρα ή την αντικατάσταση με ένα καινούργιο.
4	Ρωγμές ή σπασίματα στους σωλήνες εισαγωγής.	Αντικατάσταση των σωληνώσεων με καινούργιους αφαιρώντας τους σφικτήρες σύνδεσης ή κόλλημα των ρωγμών με χρήση ειδικής κόλλας καθαρίζοντας καλά τις επιφάνειες.

2) Αισθητήρας θερμοκρασίας αέρα.

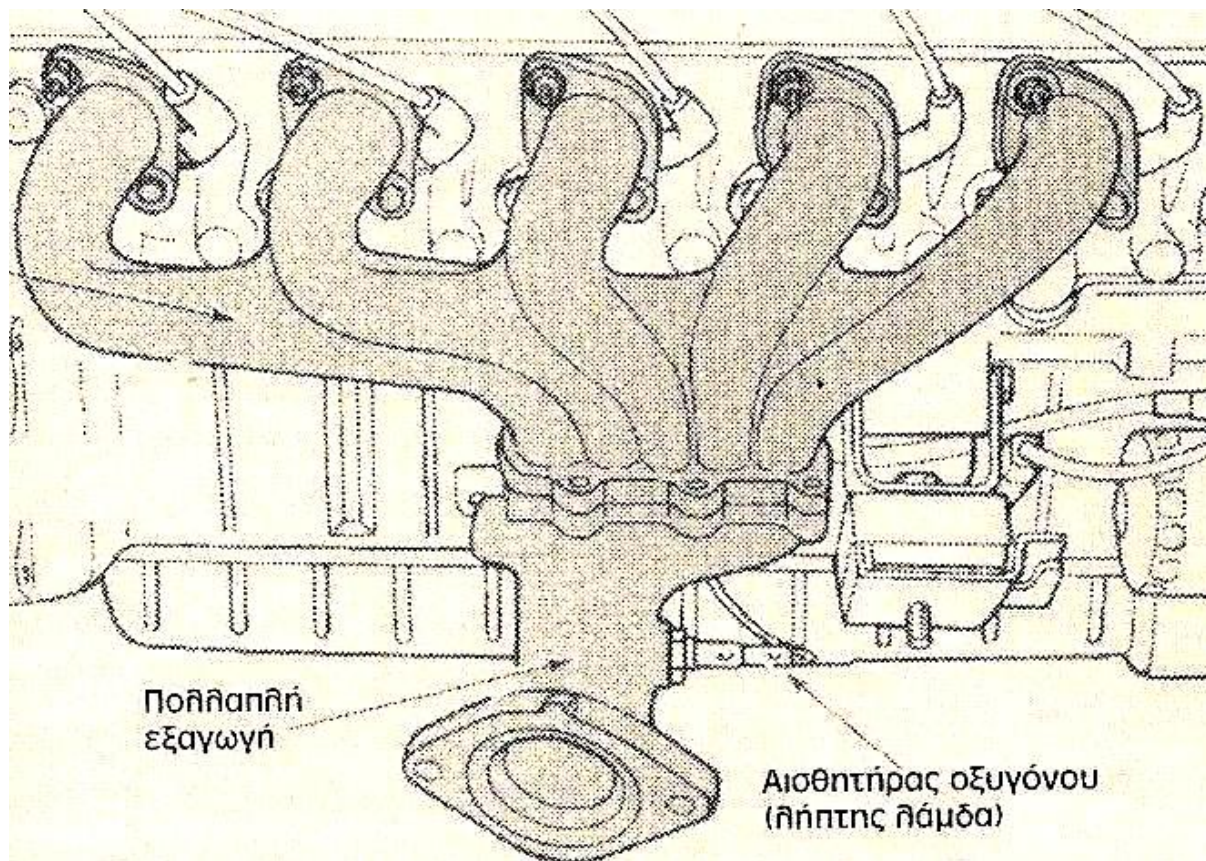


ΒΛΑΒΕΣ		ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΠΙΣΚΕΥΗ
1	Βλάβη στο ηλεκτρικό κομμάτι του αισθητήρα.	Αφαίρεση και αντικατάσταση του αισθητήρα με ένα καινούργιο.
2	Συγκράτηση σκόνης και άλλες ουσίες πάνω στο ηλεκτρόδιο του αισθητήρα.	Καθαρισμός του αισθητήρα με πεπιεσμένο αέρα και καθάρισμα με ένα καθαρό πανί.

2.3.5 Σύστημα εξαγωγής καυσαερίων.

Το σύστημα εξαγωγής καυσαερίων (εικ. 2.15) θα αναλυθούν:

- 1) Πολλαπλή εξαγωγή.
- 2) Αισθητήρας λ.
- 3) Καταλύτης.



Εικόνα 2.15: Σύστημα εξαγωγής καυσαερίων.

1) Πολλαπλή εξαγωγή



ΒΛΑΒΕΣ		ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΠΙΣΚΕΥΗ
1	Φθορά στην φλάντζα στεγανοποίησης με την κεφαλή.	Αφαίρεση των κοχλιών συγκράτησης της πολλαπλής εξαγωγής πάνω στην κεφαλή και τον καταλύτη, αφαίρεση του αισθητήρα λ και στην συνέχεια την πολλαπλή εξαγωγή. Καθαρισμός των επιφανειών που έρχεται σε επαφή η πολλαπλή ή και να λειανθεί αν έχει μεγάλη φθορά. Τοποθέτηση της καινούριας μεταλλικής φλάντζας και σύσφιξη της πολλαπλής σταδιακά στην κεφαλή και στην συνέχεια στον καταλύτη. Τέλος, τοποθέτηση του αισθητήρα λ.
2	Φθορά στην φλάντζα στεγανοποίησης με τον καταλύτη.	Αφαίρεση των κοχλιών συγκράτησης της πολλαπλής πάνω στον καταλύτη. Αντικατάσταση της φλάντζας και καθαρισμός των επιφανειών. Τέλος σύσφιξη της πολλαπλής πάνω στον καταλύτη.
3	Χτυπήματα στις σωληνώσεις της εξαγωγής.	Αντικατάσταση της πολλαπλής εξαγωγής με μια καινούργια αφαιρώντας τους κοχλίες συγκράτησης από τον κορμό της μηχανής και από τον καταλύτη.
4	Στρέβλωση πολλαπλής εξαγωγής λόγω πολύ υψηλής θερμοκρασίας.	Αντικατάσταση της πολλαπλής εξαγωγής με μια καινούργια αφαιρώντας του κοχλίες συγκράτησης από τον κορμό της μηχανής και από τον καταλύτη.

2) Αισθητήρας λ

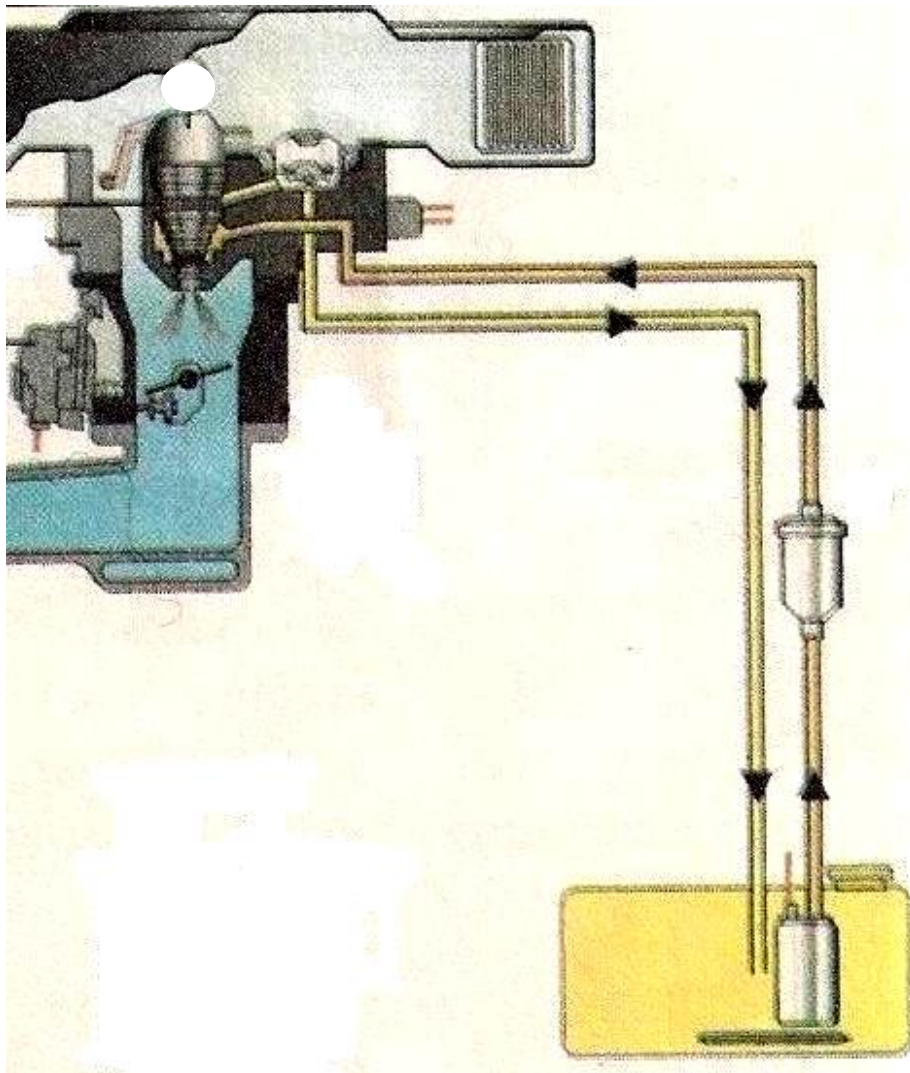


ΒΛΑΒΕΣ		ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΠΙΣΚΕΥΗ
1	Συσώρευση κάπνας στα σημεία που εισέρχονται τα καυσαέρια	Αφαίρεση του αισθητήρα λ από τον σωλήνα της εξάτμισης, καθαρισμός με πεπιεσμένο αέρα ή με ένα πανάκι στο σημείο που έρχεται σε επαφή με τα καυσαέρια της μηχανής, και τοποθέτηση στον σωλήνα της εξάτμισης.
2	Βλάβη στο φινιρίσμα του αισθητήρα	Αντικατάσταση του φινιρίσματος με ένα καινούργιο ή ολόκληρου του αισθητήρα
3	Βλάβη στο εσωτερικό μηχανισμό του αισθητήρα.	Αντικατάσταση του αισθητήρα με έναν καινούργιο αφαιρώντας τον από την πολλαπλή εξαγωγή.

2.3.6 Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου.

Το σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου (εικ. 2.16) θα αναλυθούν:

- 1) Αντλία βενζίνης.
- 2) Φίλτρο καυσίμου.
- 3) Μπεκ καυσίμου.



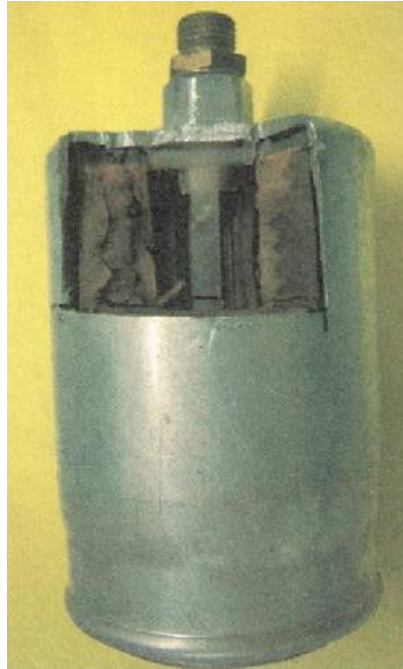
Εικόνα 2.16: Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου.

1) Αντλία βενζίνης



ΒΛΑΒΕΣ		ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΠΙΣΚΕΥΗ
1	Βλάβη στο μοτέρ που περιέχει η αντλία.	Για την αφαίρεση της αντλίας θα πρέπει να αφαιρεθούν οι ελαστικοί σωλήνες τροφοδοσίας καύσιμου και επιστροφών καυσίμου από το πάνω μέρος της αντλίας. Αφαίρεση του οδοντωτού δακτυλίου που συγκρατεί την αντλία μέσα στο ρεζερβουάρ και τράβηγμα της αντλίας προς τα πάνω για να εξέλθει από το ρεζερβουάρ, βγάζοντας και την τσιμούχα στεγανοποίησης. Αντικατάσταση του ελαττωματικού μοτέρ και τέλος της διαδικασίας της τοποθέτησης με σειρά αντίθετη από εκείνη της αφαίρεσης
2	Μεγάλη συσσώρευση σκουπιδιών στο φίλτρο που υπάρχει στην αντλία.	Βγάλσιμο της αντλίας από το ρεζερβουάρ και αφαίρεση του φίλτρου της αντλίας λασκάροντας τον σφικτήρα συγκράτησης. Καθάρισμα του φίλτρου με πεπιεσμένο αέρα και τοποθέτηση στην αντλία. Στη συνέχεια συναρμολόγηση της αντλίας στο ρεζερβουάρ.
3	Φθορά στους ελαστικούς σωλήνες που υπάρχουν πάνω στην αντλία.	Αντικατάσταση των ελαστικών σωλήνων με καινούργιους αφαιρώντας τους σφικτήρες που τους συγκρατούν.

2) Φίλτρο καυσίμου.



ΒΛΑΒΕΣ		ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΠΙΣΚΕΥΗ
1	Να βουλώσει το φίλτρο	Αντικατάσταση του φίλτρου με ένα καινούργιο αφαιρώντας το από τους ελαστικούς σωλήνες.
2	Φθορά στους ελαστικούς σωλήνες που τοποθετούνται πάνω στο φίλτρο.	Αντικατάσταση των ελαστικών σωλήνων με καινούργιους αφαιρώντας τους από το φίλτρο.

3) Ρυθμιστής πίεσεως με μπεκ καυσίμου



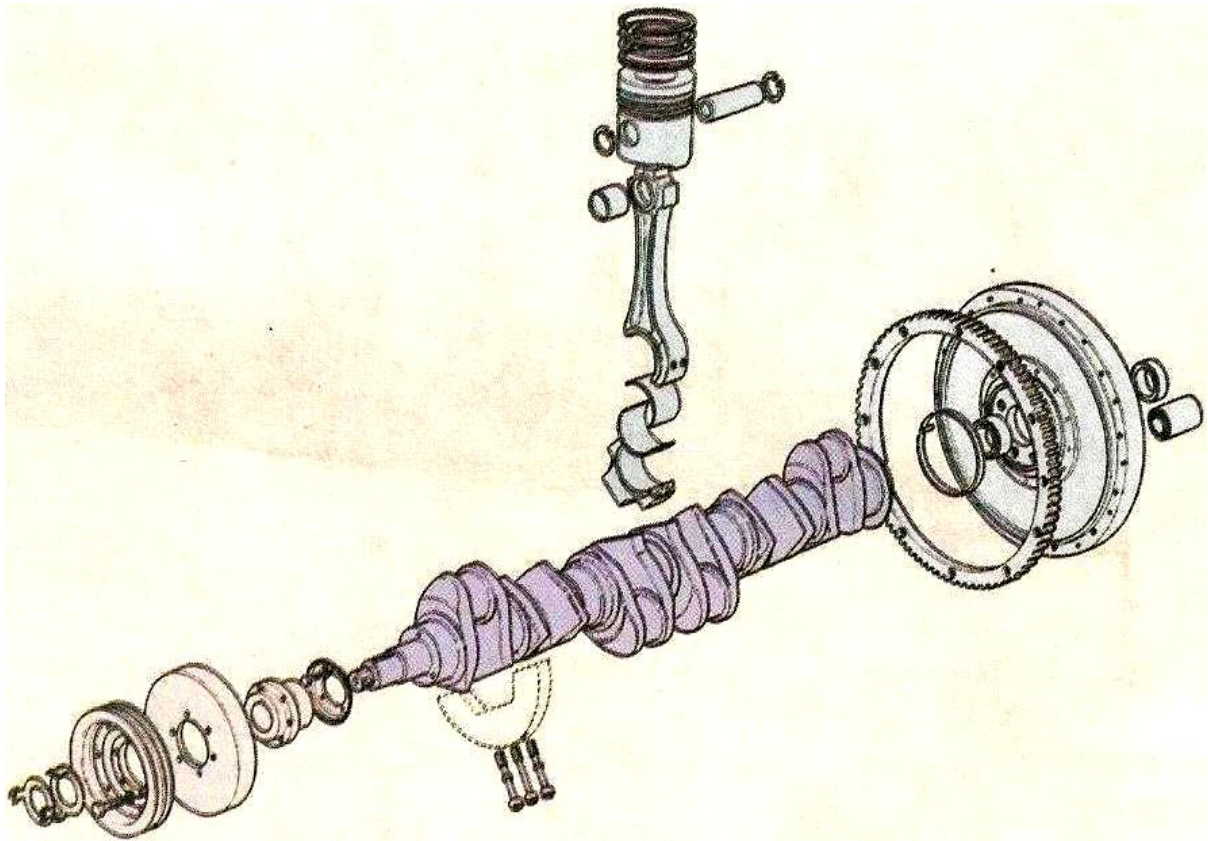
ΒΛΑΒΕΣ		ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΠΙΣΚΕΥΗ
1	Φραγή των μπεκ από ανεπιθύμητες ουσίες	Για την αφαίρεση των μπεκ θα αφαιρεθεί ο σωλήνας τροφοδοσίας καυσίμου, ο σωλήνας υποπίεσης από τον ρυθμιστή πίεσης, τα βύσματα των μπεκ και οι βίδες του διακλαδωτήρα, στην συνέχεια τραβώντας το διακλαδωτήρα αφαιρούνται μαζί και τα μπεκ. Αποσυναρμολόγηση των μπεκ από τον διακλαδωτήρα και τοποθέτηση σε ειδικό μηχάνημα για τον καθαρισμό, για την απομάκρυνση σκουπιδιών από το φίλτρο που διαθέτουν στο εσωτερικό τους. Τέλος συναρμολόγηση των μπεκ με σειρά αντίθετη από εκείνη της αφαίρεσης
2	Βλάβη στο εσωτερικό του ρυθμιστή πίεσης, στη μεμβράνη στεγανοποίησης και στο ελατήριο επαναφοράς	Αφαίρεση του ρυθμιστή πίεσεως αφαιρώντας τους τρεις ελαστικούς σωλήνες συγκράτησης και αντικατάσταση με έναν καινούργιο.
3	Βλάβη στα ηλεκτρικά φινιρίσματα των μπεκ.	Αφαίρεση των μπεκ από τον διακλαδωτήρα και από την κυλινδροκεφαλή και αντικατάσταση με άλλα καινούργια.

2.3.7 Σύστημα μηχανής.

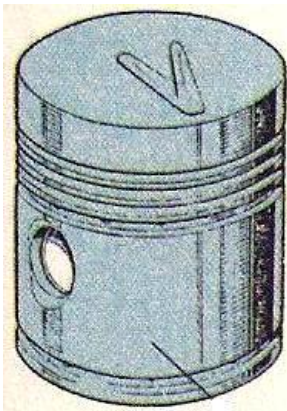
Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται τα τρία βασικά τμήματα και ο τρόπος που συνδέονται μεταξύ τους (εικ. 2.17) ώστε κατά την λειτουργία τους να παράγεται κίνηση και να μετατρέπεται η παλινδρομική κίνηση σε περιστροφική.

Τα κύρια εξαρτήματα που θα αναλυθούν στο συστήματος μηχανής είναι:

1. Το έμβολο
2. Ο διωστήρας
3. Ο στροφαλοφόρος άξονας

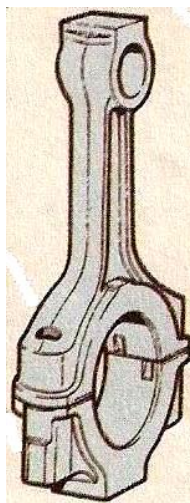


Εικόνα 2.17: Μηχανισμός εμβόλου διωστήρα στροφάλου.

1) Εμβολο		
		
ΒΛΑΒΕΣ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΠΙΣΚΕΥΗ	
1	Φθορά του ρουλεμάν του εμβόλου.	Αφού αφαιρεθούν τα έμβολα με τους διωστήρες από τον κορμό της μηχανής, με χρήση μιτοτσίμπιδου θα αφαιρεθεί η ασφάλεια που συγκρατεί τον πείρο στο έμβολο. Αντικατάσταση του εδράνου στον πείρο και τοποθέτηση στο έμβολο περνώντας τον διωστήρα. Τοποθέτηση λαδιού στις τριβόμενες επιφάνειες και τοποθέτηση του διωστήρα και του εμβόλου στον κορμό της μηχανής. Σύσφιξη των διωστήρων μετά κομβία τους με την κατάλληλη ροπή στρέψης. Και τέλος τοποθέτηση της ελαιολεκάνης.
2	Φθορά των ελατηρίων του εμβόλου.	Θα πρέπει να αφαιρεθούν τα ελατήρια από το έμβολο με την χρήση ενός εξολκέα πρώτα το πάνω ελατήριο συμπίεσως και στην συνέχεια τα επόμενα. Τα νέα ελατήρια πρέπει να ελεγχθούν για την σωστή εφαρμογή τους καθώς και το διάκενο τους στον κύλινδρο. Κατά την τοποθέτηση του ελατηρίου στο έμβολο θα πρέπει να γίνει έλεγχος για την εφαρμογή σε όλη την περιφέρεια του εμβόλου. Αν το αυλάκι του ελατηρίου είναι φθαρμένο τότε το έμβολο πρέπει να αντικατασταθεί. Για την τοποθέτηση των ελατηρίων απαιτείται λίπανση και ακολουθώντας αντίθετη πορεία. Πρώτα γίνεται η τοποθέτηση του ελατηρίου του λαδιού και μετά τα υπόλοιπα πηγαίνοντας προς το μέτωπο του εμβόλου. Τα ελατήρια κατά την τοποθέτηση στους κυλίνδρους πρέπει να τοποθετηθούν με την κατάλληλη φορά των διακένων τους για την καλή στεγανοποίηση.

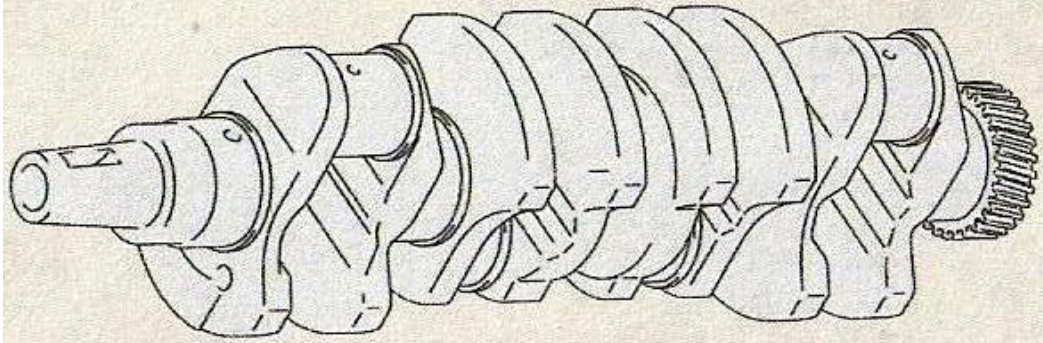
Εμβολο		
3	Στρέβλωση στο μέτωπο του εμβόλου λόγω μεγάλης θερμοκρασίας.	Αφαίρεση του εμβόλου από τον κορμό της μηχανής, αντικατάσταση με ένα καινούργιο έμβολο, τοποθέτηση των ελατηρίων με την κατάλληλη φορά και λίπανση στα σημεία επαφής τους με τον κύλινδρο.
4	Συσσώρευση κάπνας στο μέτωπο του εμβόλου.	Αφαίρεση του εμβόλου από τον κορμό της μηχανής και καθαρισμός στο μέτωπο του εμβόλου με ειδικό φάρμακο με χρήση ενός καθαρού πανιού.
5	Φθορά στις αυλακώσεις των ελατηρίων του εμβόλου.	Αντικατάσταση του εμβόλου με ένα καινούργιο και τοποθέτηση των ελατηρίων με την κατάλληλη φορά, λίπανση στα σημεία επαφής τους με τον κύλινδρο.
6	Φθορά στα πλαϊνά του εμβόλου λόγω κακής λίπανσης.	Αφαίρεση του εμβόλου από τον κορμό της μηχανής και λείανση του εμβόλου σε ειδικά μηχανήματα ή την αντικατάσταση του με ένα καινούργιο έμβολο.

2) Διωστήρας



ΒΛΑΒΕΣ		ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΠΙΣΚΕΥΗ
1	Φθορά στο κάτω έδρανο του διωστήρα που συνδέεται με τον στροφαλοφόρο άξονα	Αφαίρεση της ελαιολεκάνης και στην συνέχεια των κομβίων που συγκρατούν τον διωστήρες στον στροφαλοφόρο άξονα και τους διωστήρες. Αφαίρεση των φθαρμένων εδράνων ολίσθησης από τα κομβία. Λεπτομερής καθαρισμός των κομβίων και τοποθέτηση των εδράνων ολίσθησης στα κομβία συγκράτησης και των κομβίων των διωστήρων. Τοποθέτηση λαδιού στις τριβόμενες επιφάνειες. Τοποθέτηση των διωστήρων στον κορμό της μηχανής και πέρασμα στον στροφαλοφόρο άξονα. Τοποθέτηση των κομβίων συγκράτησης και σύσφιξη με την κατάλληλη ροπή στρέψης. Τέλος, τοποθέτηση της ελαιολεκάνης.
2	Φθορά στην πάνω οπή του διωστήρα λόγω κακής λίπανσης.	Αφαίρεση του διωστήρα από τον κορμό της μηχανής και λείανση σε ειδικά μηχανήματα στο εσωτερικό της οπής. Τέλος τοποθέτηση στον κορμό τη μηχανής.
4	Λυγισμός του διωστήρα λόγω μεγάλων δυνάμεων.	Αντικατάσταση του λυγισμένου διωστήρα με έναν καινούργιο.

3) Στροφαλοφόρος άξονας



ΒΛΑΒΕΣ		ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΠΙΣΚΕΥΗ
1	Φθορά στα έδρανα ολίσθησης του στροφαλοφόρου άξονα που συνδέονται με τον κορμό της μηχανής.	Αφού αφαιρεθεί η ελαιολεκάνη θα αφαιρεθούν τα κομβία που συγκρατούν τους διωστήρες πάνω στο στρόφαλο. Και στην συνέχεια τα κομβία που συγκρατούν τον στρόφαλο πάνω στο κορμό της μηχανής. Πρώτα γίνεται η αφαίρεση και η τοποθέτηση των εδράνων στα κομβία βάσεως του στροφαλοφόρου άξονα και στην συνέχεια των εδράνων στα κομβία του διωστήρα. Οι τρύπες των εδράνων θα πρέπει να συμπίπτουν με τις τρύπες προσαρμογής λαδιού του συστήματος λίπανσης αφού λιπανθούν κατάλληλα. Τοποθέτηση του στρόφαλου στο κορμό της μηχανής και σύσφιξη των καβαλέτων στήριξης. Τοποθέτηση των κομβίων των διωστήρων και σύσφιξη με την κατάλληλη ροπή στρέψης. Τέλος τοποθέτηση της ελαιολεκάνης
2	Φθορά στην δεξιά τσιμούχα του στροφαλοφόρου άξονα.	Αφαίρεση του κιβωτίου ταχυτήτων και στην συνέχεια τον συμπλέκτη και το βολάν. Αφαίρεση της φθαρμένης τσιμούχας από τον στροφαλοφόρο άξονα και καθάρισμα της περιοχής. Τοποθέτηση της καινούργιας τσιμούχας στον στροφαλοφόρο άξονα και τοποθέτηση των εξαρτημάτων.

Στροφαλοφόρος άξονας		
3	Φθορά στην αριστερή τσιμούχα του στροφαλοφόρου άξονα	Αφαίρεση του ιμάντα και την τροχαλία του στροφαλοφόρου άξονα αφαιρώντας την τσιμούχα. Καθαρισμός των επιφανειών και τοποθέτηση της καινούργιας τσιμούχας. Τέλος τοποθέτηση της τροχαλίας και στην συνέχεια τον ιμάντα.
4	Στρέψη του στροφαλοφόρου άξονα λόγω δυνάμεων.	Αντικατάσταση του στροφαλοφόρου άξονα με έναν καινούργιο.
5	Φθορά των ρουλεμάν στα δύο άκρα του στροφαλοφόρου.	Αφαίρεση του στροφαλοφόρου άξονα από τον κορμό της μηχανής. Αντικατάσταση των ρουλεμάν αφαιρώντας τα παλιά με την χρήση εξολκέα.

ΜΕΡΟΣ Γ

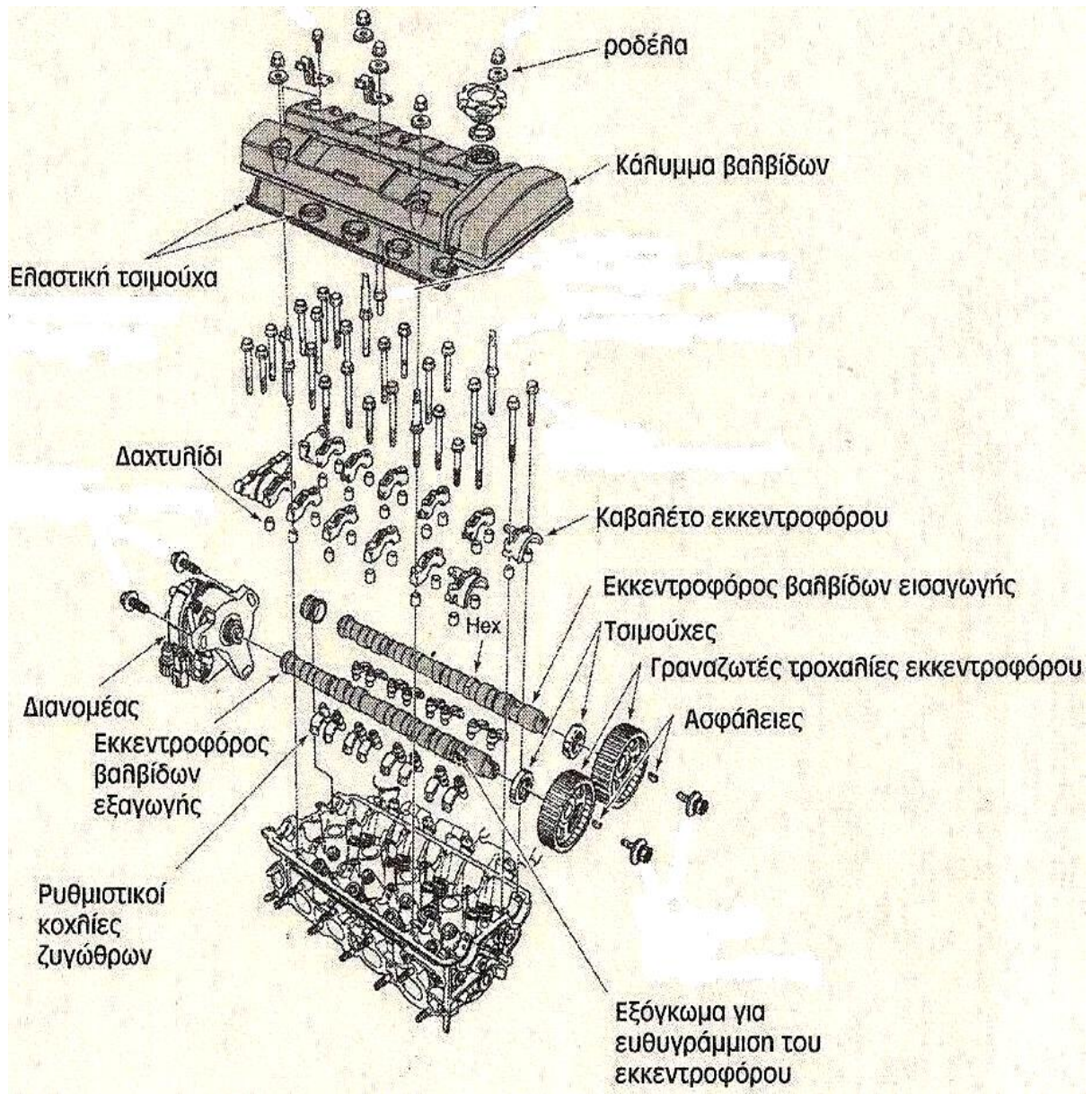
3. ΕΦΑΡΜΟΓΗ - ΟΔΗΓΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΕΦΑΛΗΣ

3.1 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΟΔΗΓΟΥ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΕΦΑΛΗΣ [2] [3] [6] [14]

Ο οδηγός αναφέρεται στην συντήρηση της κυλινδροκεφαλής (εικ 3.1). Στην συνέχεια ακολουθεί πινακοποίηση των βλαβών, με περιγραφή την πρακτική διαδικασία του προβλήματος. Ο οδηγός αποτελείται από τρία σκέλη, την αποσυναρμολόγηση, την αντικατάσταση και την συναρμολόγηση, κάθε ένα κομμάτι της διαδικασίας αναλύεται ξεχωριστά με τη παρουσία εικόνας.

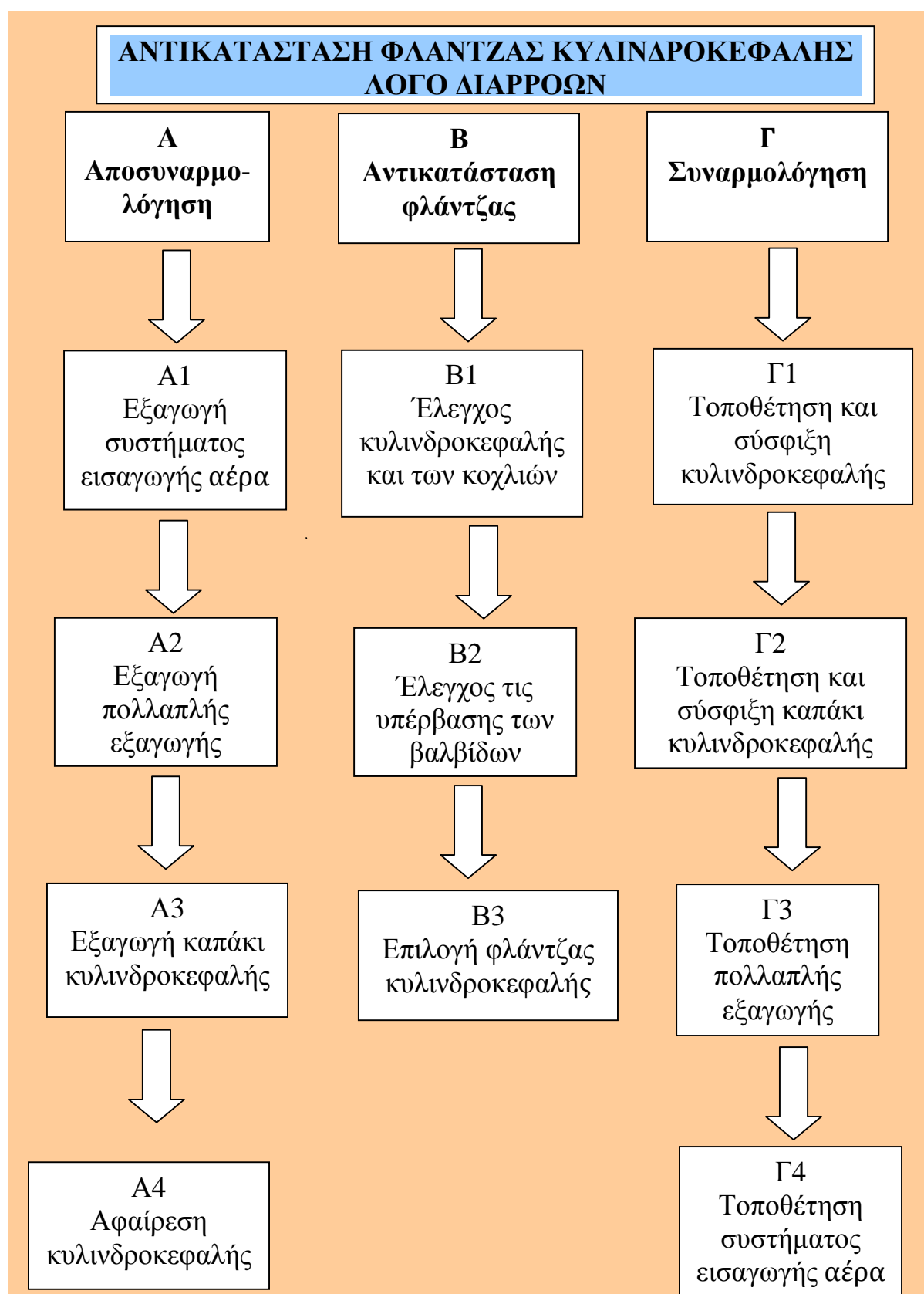
Ο οδηγός αναφέρεται στις εξής βλάβες:

- 1) Αντικατάσταση φλάντζας κυλινδροκεφαλής λόγω διαρροών.
- 2) Αντικατάσταση εκκεντροφόρου άξονα λόγω φθοράς.
- 3) Αντικατάσταση ωστήριων λόγω φθοράς.
- 4) Αντικατάσταση φλάντζας στο καπάκι της κυλινδροκεφαλής λόγω διαρροής.
- 5) Αντικατάσταση τσιμούχας εκκεντροφόρου άξονα λόγω διαρροής λαδιού.
- 6) Αντικατάσταση τσιμουχάκια στους οδηγούς των βαλβίδων λόγω διαρροής λαδιού.



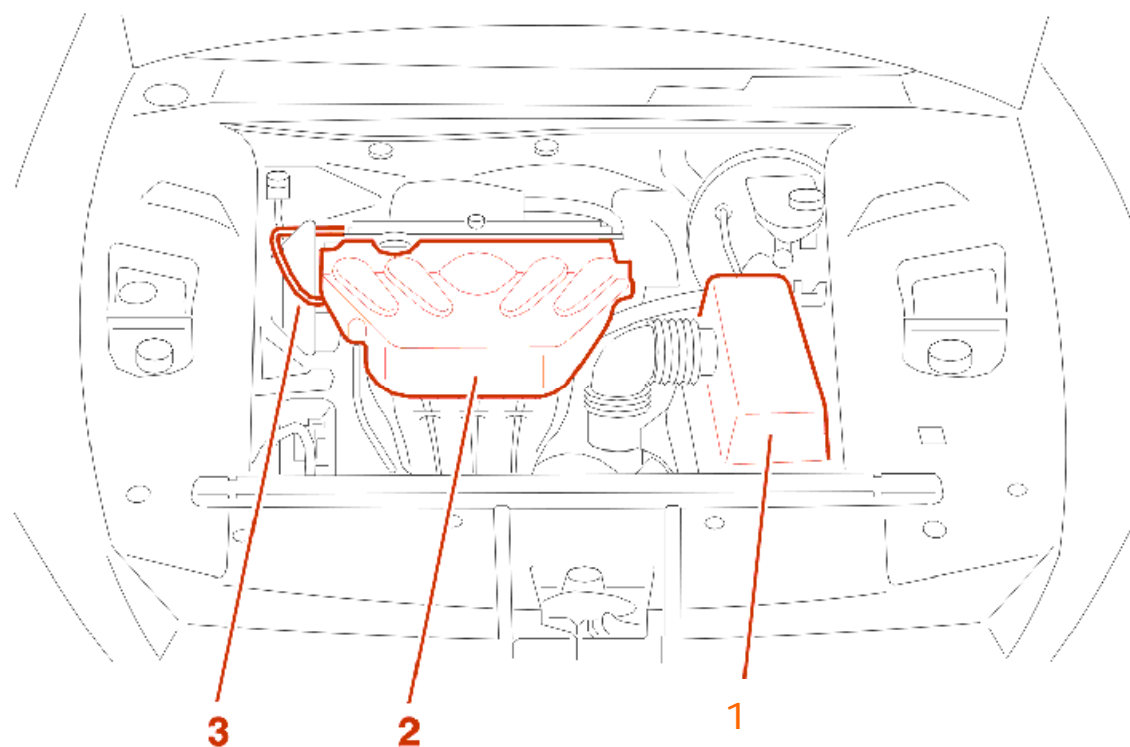
Εικόνα 3.1: Κυλινδροκεφαλή.

3.1.1 Αντικατάσταση φλάντζας κυλινδροκεφαλής.



Πίνακας 26: Διάγραμμα ροής αντικατάστασης φλάντζας κυλινδροκεφαλής.

Α1. ΕΞΑΓΩΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.1



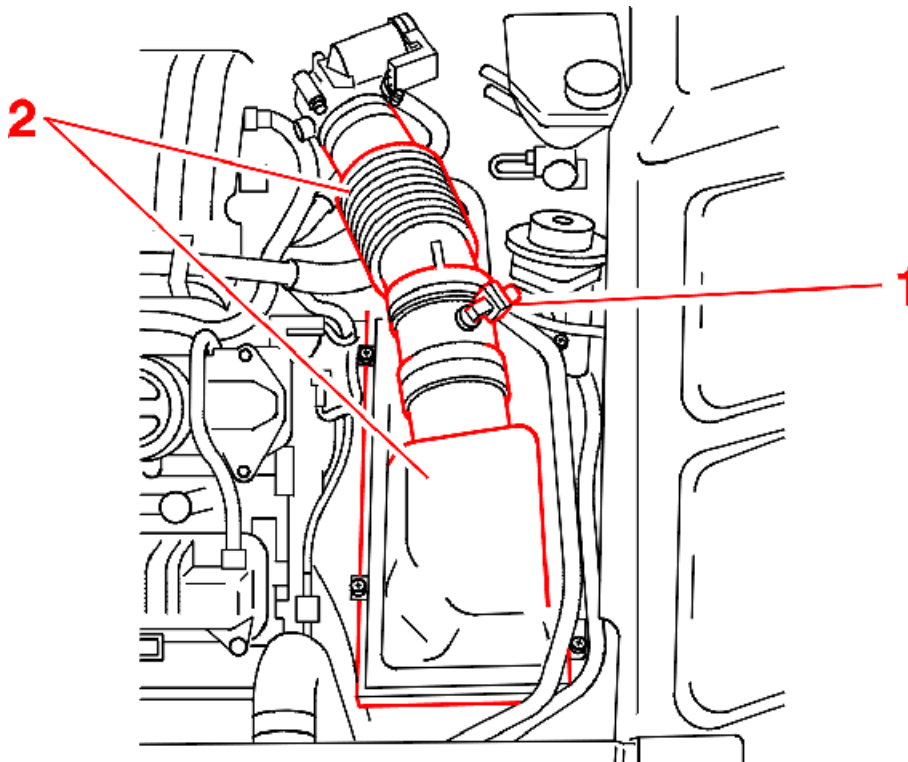
ΑΦΑΙΡΕΣΗ

- Ø Αφαίρεση του προστατευτικού καλύμματος από το σύστημα της μηχανής (2).
- Ø Αφαίρεση του ψυκτικού υγρού από την τάπα του ψυγείου.
- Ø Αφαίρεση του φίλτρου αέρα και τον σύνδεσμο εισόδου αέρα (1).
- Ø Αφαίρεση των προστατευτικών καλυμμάτων του ιμάντα.

ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗ

- Ø Το σωλήνα τροφοδοσίας καυσίμου (3).
- Ø Τον ιμάντα χρονισμού.

Α1. ΕΞΑΓΩΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.2



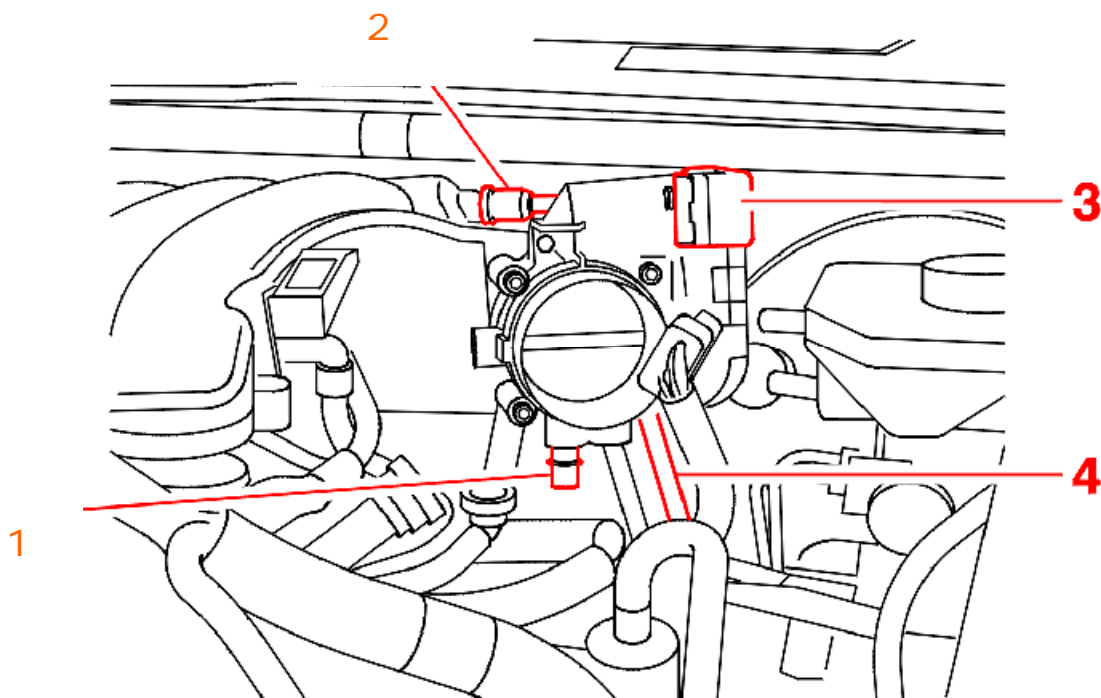
ΑΦΑΙΡΕΣΗ

- Ø Αφαίρεση την έξοδο (2) του φίλτρου αέρα.

ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗ

- Ø Τον αισθητήρα του φίλτρου αέρα (1) θερμότητας πάνω από το φίλτρο αέρα.
- Ø Τον σωλήνα αναρρόφησης αναθυμιάσεων του λαδιού (στο φίλτρο αέρα).

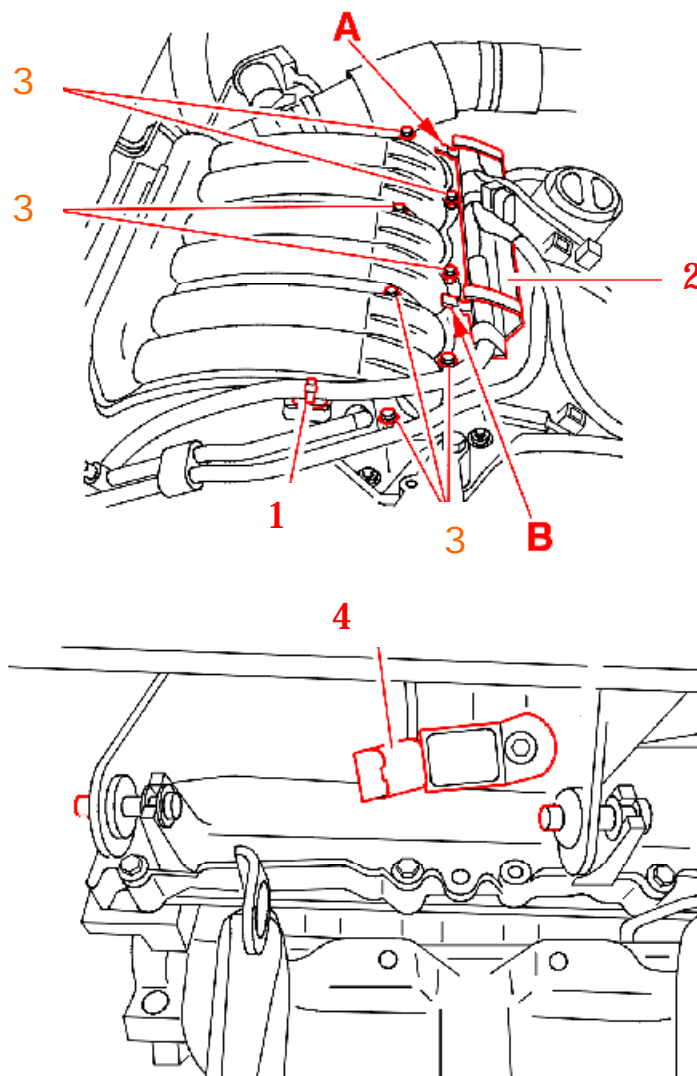
Α1. ΕΞΑΓΩΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.3



ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗ

- Ø Την φύσα κιβωτίου πεταλούδας (3).
- Ø Τον σωλήνα του κανίστρου (4).
- Ø Τον σωλήνα αναρρόφησης του λαδιού (1).
- Ø Τον σωλήνα υποβοήθησης πέδησης (2).

Α1. ΕΞΑΓΩΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.4



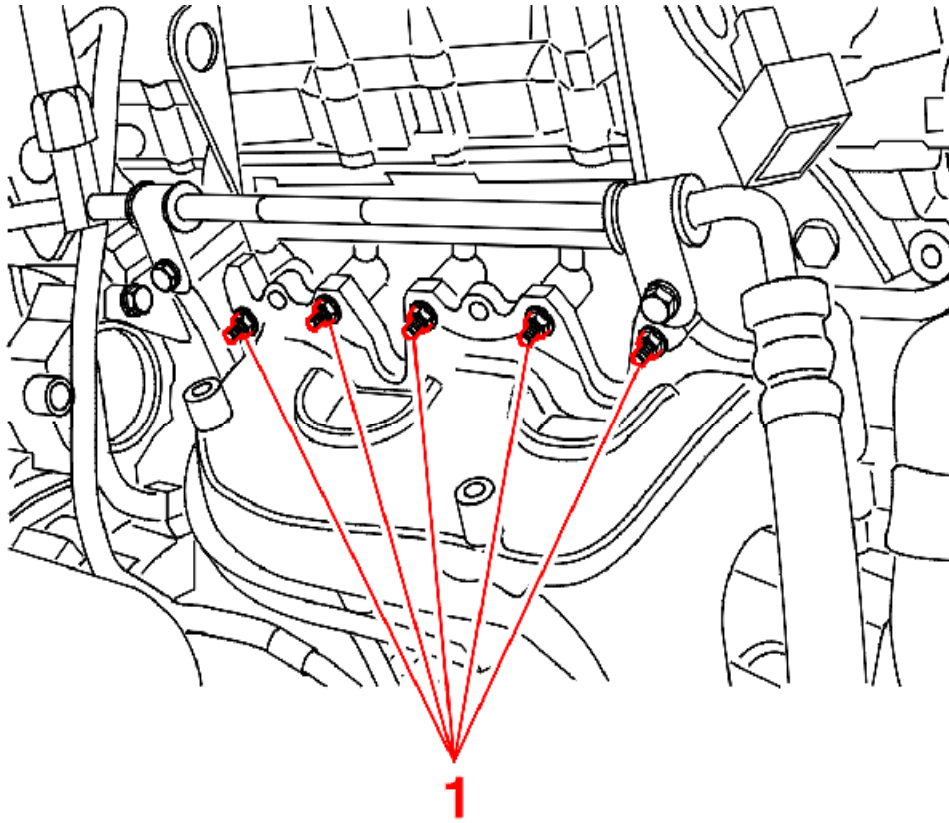
ΑΦΑΙΡΕΣΗ

- Ø Ασφάλεια καλωδίωσης του κινητήρα (1).
- Ø Την χοάνη της καλωδίωσης (2) του κινητήρα στα σημεία (Α) και (Β) και τοποθέτηση στην άκρη του κινητήρα.
- Ø Αφαίρεση τους 7 κοχλίες (3).
- Ø Αφαίρεση της εισαγωγής και το σώμα της πεταλούδας.

ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗ

- Ø Τη φύσα του αισθητήρα (4) πίεσης εισαγωγής.

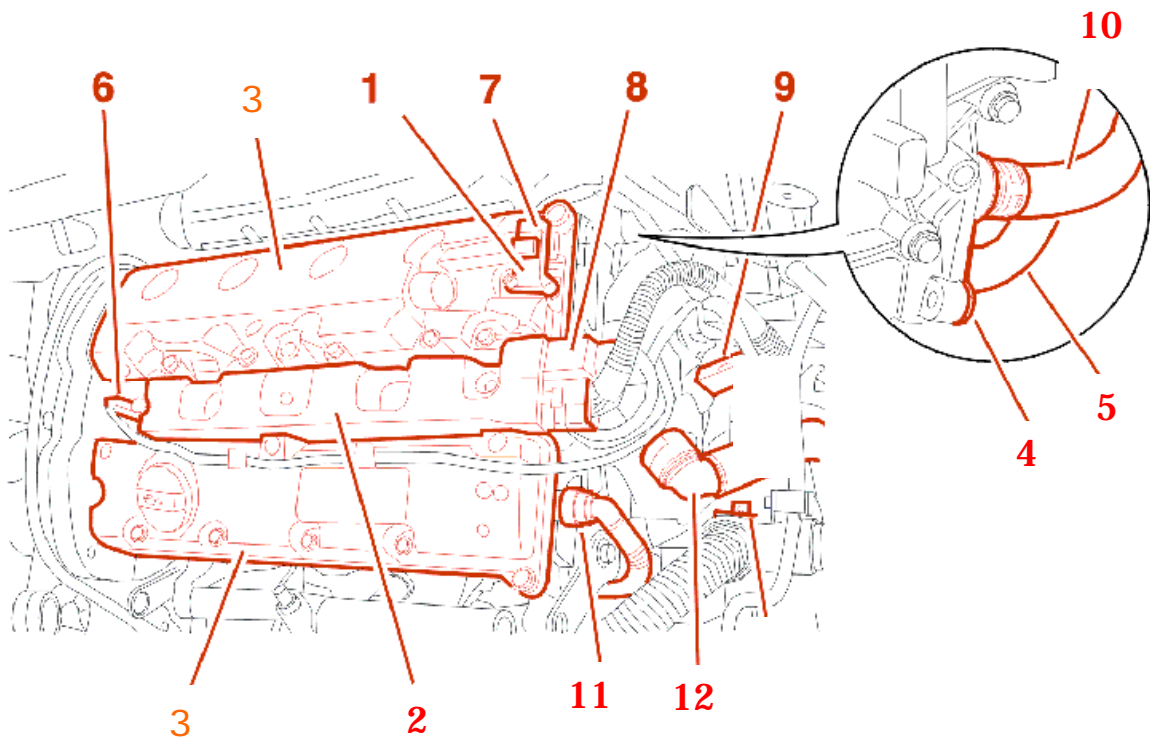
Α2. ΕΞΑΓΩΓΗ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.5



ΑΦΑΙΡΕΣΗ

- Ø Αφαίρεση την πάνω μεταλλική θερμική ασπίδα της πολλαπλής εξαγωγής.
- Ø Αφαίρεση τον αισθητήρα λ που βρίσκεται πάνω στην πολλαπλή εξαγωγή.
- Ø Αφαίρεση τους δύο κοχλίες από τον καταλύτη, στο μπροστινό μέρος που συνδέεται με την πολλαπλή εξαγωγή.
- Ø Αφαίρεση τα 10 περικόχλια (1) ξεκινώντας από τα έξω προς τα μέσα.
- Ø Αφαίρεση της πολλαπλής εξαγωγής και την μεταλλική φλάντζα από την κυλινδροκεφαλή.

Α3. ΕΞΑΓΩΓΗ ΚΑΠΑΚΙ ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΕΦΑΛΗΣ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.6



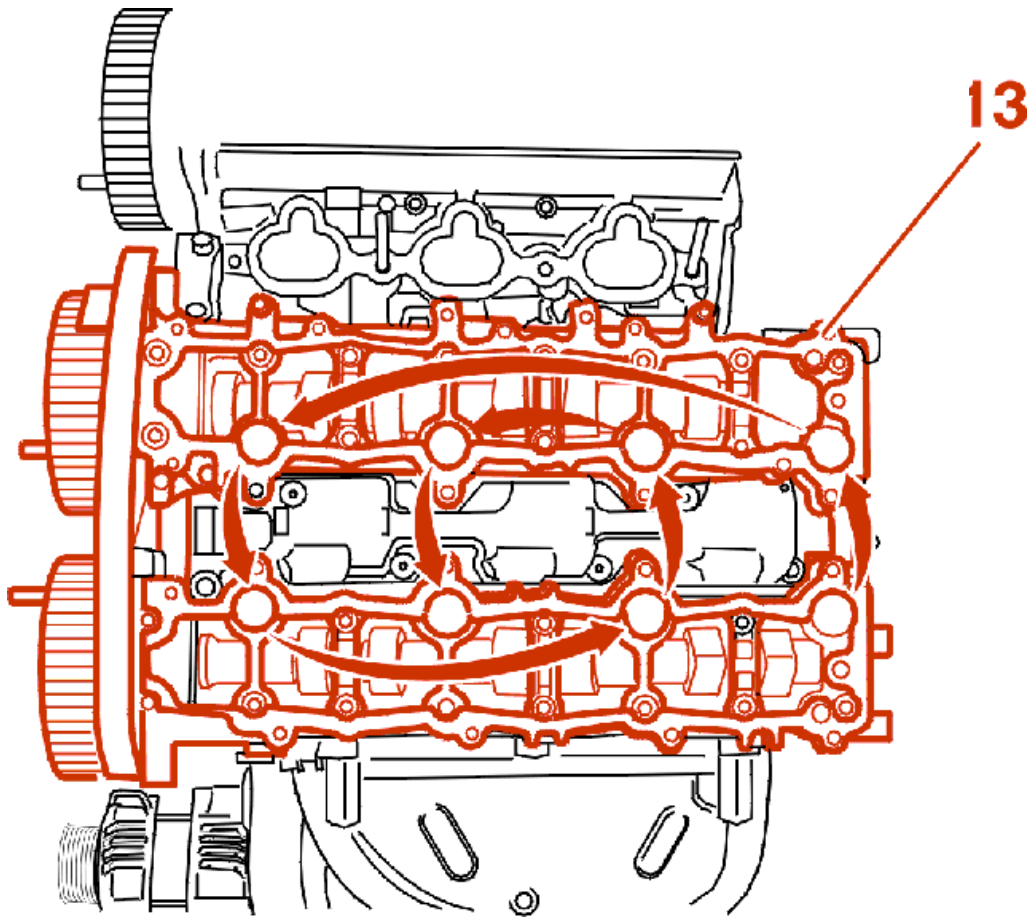
ΑΦΑΙΡΕΣΗ

- Ø Αφαίρεση του αισθητήρα (1).
- Ø Αφαίρεση στο σύστημα του συμπιεσμένου πολλαπλασιαστή (2).
- Ø Αφαίρεση στο καπάκι της κυλινδροκεφαλής (3).
- Ø Αφαίρεση της περόνης συγκράτησης και του κοχλία (4) από τα σωληνάκια του συστήματος ψύξης (5) και (10) στο πίσω μέρος.

ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗ

- Ø Αποσύνδεση τις φύσες (6) (7) (8) (9).
- Ø Αποσύνδεση το σωληνάκι (11).
- Ø Αποσύνδεση το σωληνάκι (12).

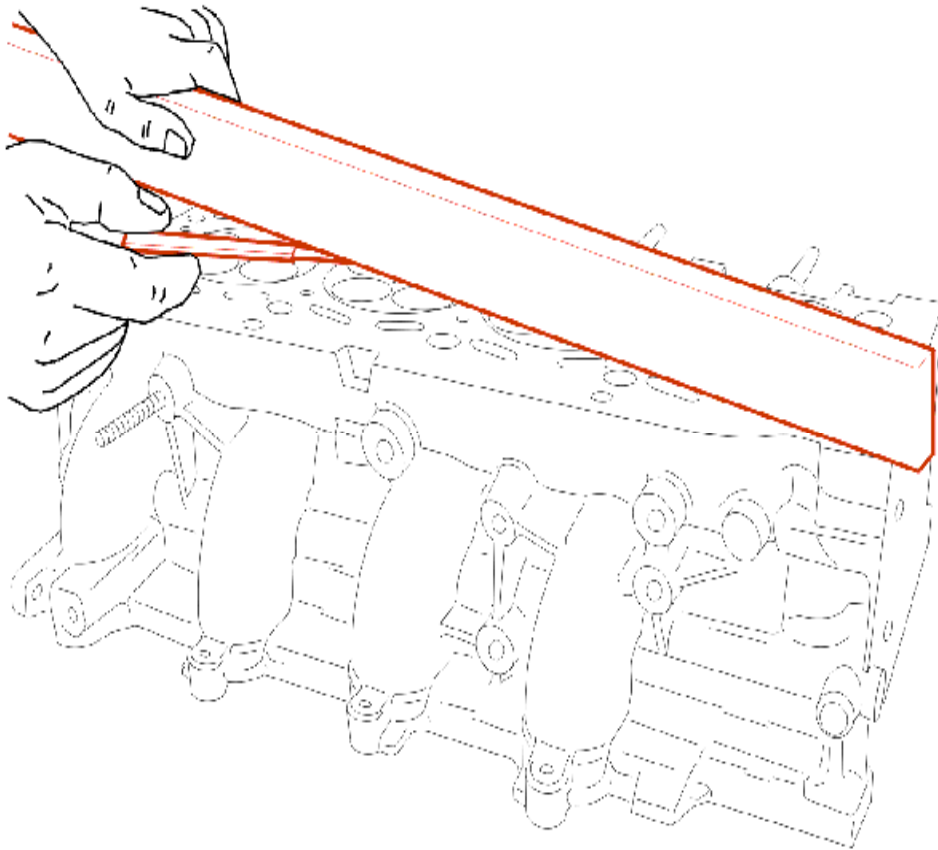
Α4. ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΕΦΑΛΗΣ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.7



ΑΦΑΙΡΕΣΗ

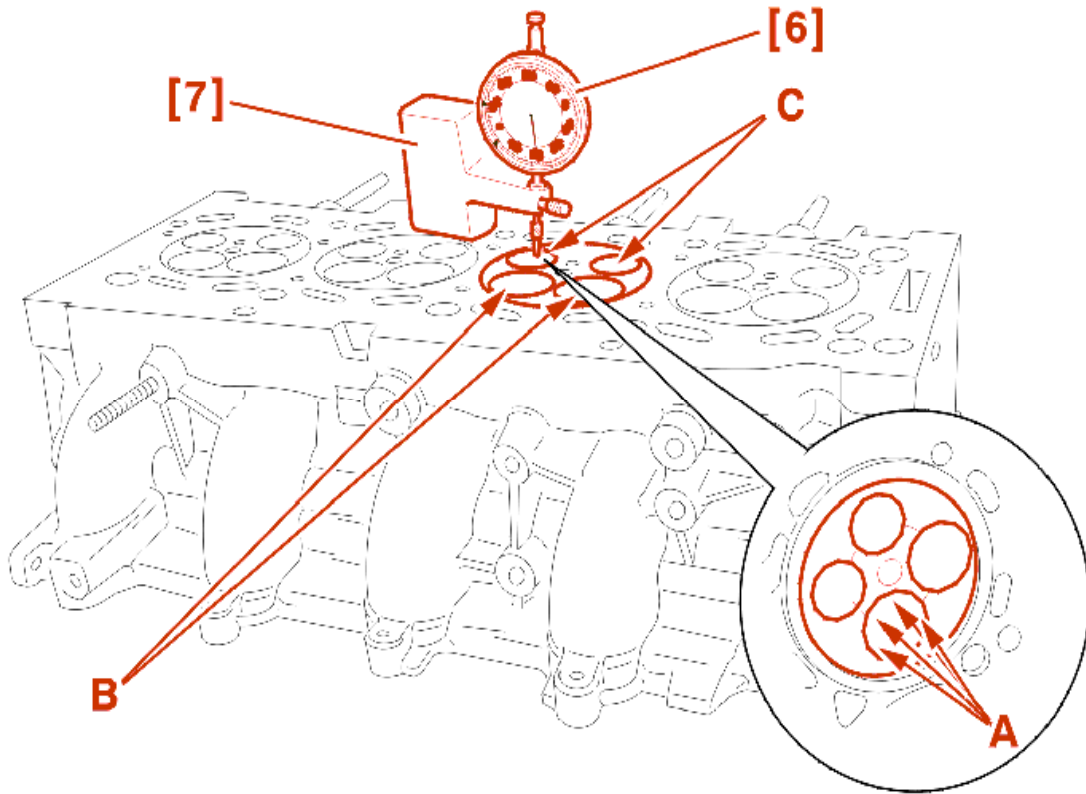
- Ø Λασκάρισμα προοδευτικά τους κοχλίες της κυλινδροκεφαλής αρχίζοντας από το έξω μέρος και τελειώνοντας προς τα μέσα σύμφωνα με τα βελάκια της εικόνας.
- Ø Αφαίρεση τους κοχλίες της κυλινδροκεφαλής.
- Ø Αφαίρεση της κυλινδροκεφαλής (1).

Β1. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΕΦΑΛΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΚΟΧΛΙΩΝ ΤΗΣ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.8



- Ø Έλεγχος επιπεδότητας της κυλινδροκεφαλής με μεταλλική ρίγα.
- Ø Έλεγχος με φίλερ του κενού της κυλινδροκεφαλής με την μεταλλική ρίγα λόγω παραμόρφωσης.
(Μέγιστη αποδεκτή παραμόρφωση κυλινδροκεφαλής της τάξης των 0.05 χλστ., σε περίπτωση υπέρβασης πρέπει να ακολουθήσει λείανση της κυλινδροκεφαλής)

B2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΥΠΕΡΒΑΣΗΣ ΤΩΝ ΒΑΛΒΙΔΩΝ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.10

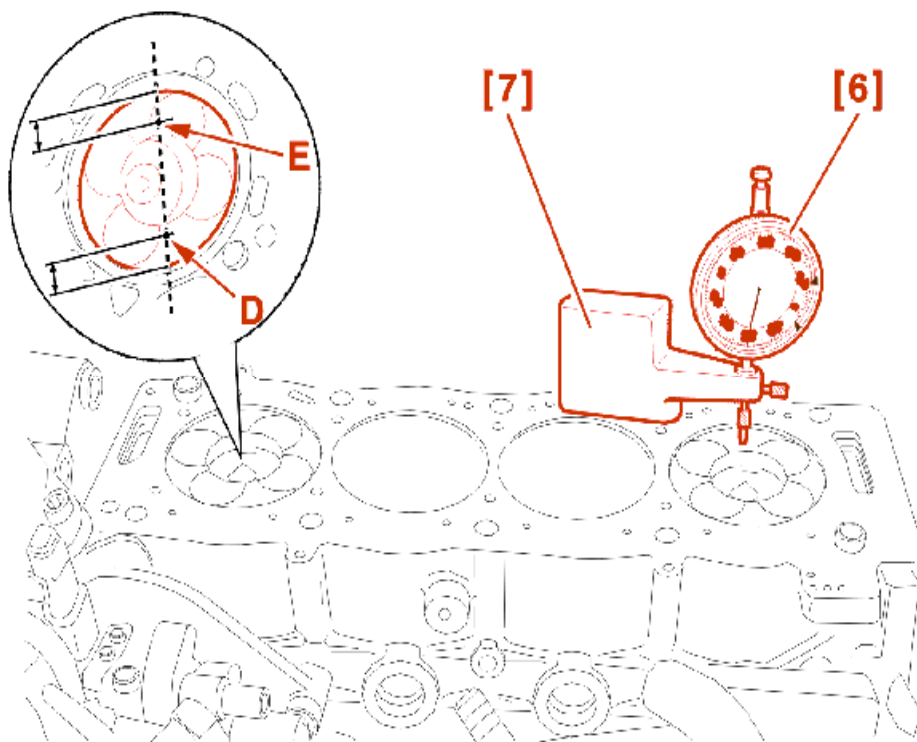


- ü Καθαρισμός των επιφανειών ελέγχου των βαλβίδων. Η βαλβίδες που θα μετρηθούν είναι οι εισαγωγείς μια σε κάθε κύλινδρο.
- ü Έλεγχος στο βύθισμα των βαλβίδων με ωρολογιακό μικρόμετρο/βάσεων [6] και [7] σε σχέση με την επίπεδη επιφάνεια της κυλινδροκεφαλής (σημείο έλεγχου (A)).

Ø Υπολογισμός του μέσου όρου των 4 τιμών.

B2. ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΗΣ ΦΛΑΝΤΖΑΣ ΤΗΣ ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΕΦΑΛΗΣ

ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.11

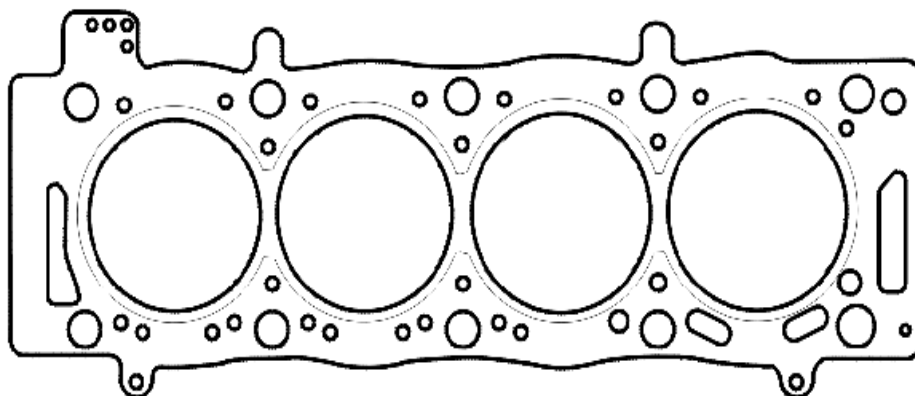


1. Καθαρισμός των επιφανειών ελέγχου των εμβόλων.
2. Μεταφορά το σύνολο ωρολογιακού μικρομέτρο/βάση [6] και [7] πάνω στο “πρόσωπο” του μπλοκ της μηχανής.
3. Τοποθέτηση της ακίδας του μικρομέτρου μέσα στο κύλινδρο όσο και η υπέρβαση των βαλβίδων.
4. Μηδενισμός του ωρολογιακού μικρομέτρου.
5. Τοποθέτηση την ακίδα του μικρομέτρου σε ένα από τα σημεία ελέγχου (Σημείο έλεγχου (D))
6. Στροφή του στροφάλου μέχρι το Άνω Νεκρό Σημείο του εμβόλου
7. Σημείωση της τιμής.
8. Περιστροφή προς την αντίθετη κατεύθυνση.
9. Το ίδιο και για τους τρεις άλλους κυλίνδρους

Η μεγαλύτερη υπέρβαση του εμβόλου στο βύθισμα των βαλβίδων στον κύλινδρο καθορίζει το πάχος της φλάντζας.

Β3. ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΗΣ ΦΛΑΝΤΖΑΣ ΤΗΣ ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΕΦΑΛΗΣ

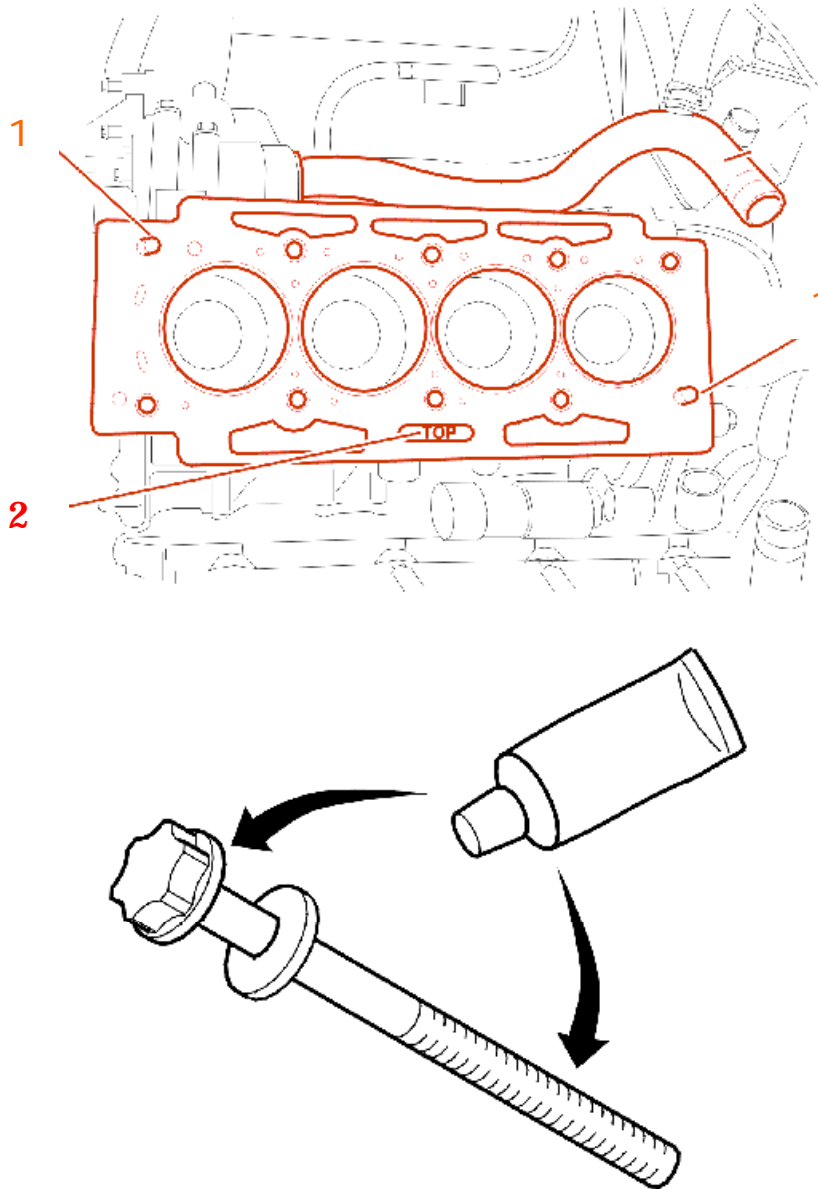
ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.12



Υπάρχουν 4 κατηγορίες φλαντζών κυλινδροκεφαλής.

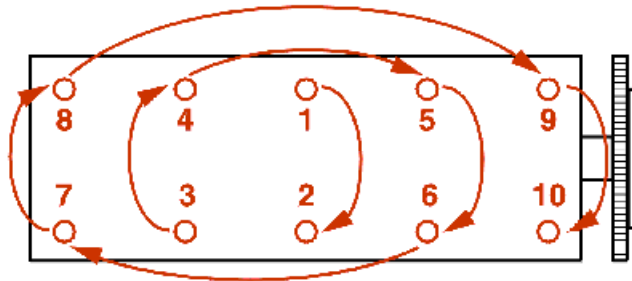
τιμές υπέρβασης του εμβόλου mm	Πάχος mm
0.52 ως 0.570	1.25 ± 0.04
0.571 ως 0.610	1.30 ± 0.04
0.611 ως 0.650	1.35 ± 0.04
0.651 ως 0.690	1.40 ± 0.04

Γ1. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΣΦΙΞΗ ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΕΦΑΛΗΣ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.13



- ü Καθαρισμός στο εσωτερικό σπείρωμα του κορμού με χρήση ενός κολαούζου.
- ü Έλεγχος των οδηγών που βρίσκονται πάνω στον κορμό (1).
- ü Τοποθέτηση της καινούργιας φλάντζας στη κυλινδροκεφαλή (ένδειξη TOP (2) προς τα πάνω).
- ü Τοποθέτηση της κυλινδροκεφαλής, με κεντραρισμένη την τροχαλία του εκκεντροφόρου.
- ü Τοποθέτηση κόλλα σπειρώματος στους κοχλίες πριν την τοποθέτηση.

Γ1. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΣΦΙΞΗ ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΕΦΑΛΗΣ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.14



Σφίξιμο των κοχλιών της κυλινδροκεφαλής με την σειρά που εικονίζονται.

Φάση 1:

- Σφίξιμο κάθε κοχλία χωριστά και με την προτεινόμενη σειρά.
- Ροπή σύσφιξης των κοχλιών : 1.5 kp.m

Φάση 2 :

- Σφίξιμο κάθε κοχλία χωριστά και με την προτεινόμενη σειρά.
- Ροπή σύσφιξης των κοχλιών : 5 kp.m

Φάση 3 :

- Σφίξιμο κάθε κοχλία χωριστά και με την προτεινόμενη σειρά
- Σφίξιμο κατά 1 στροφή.

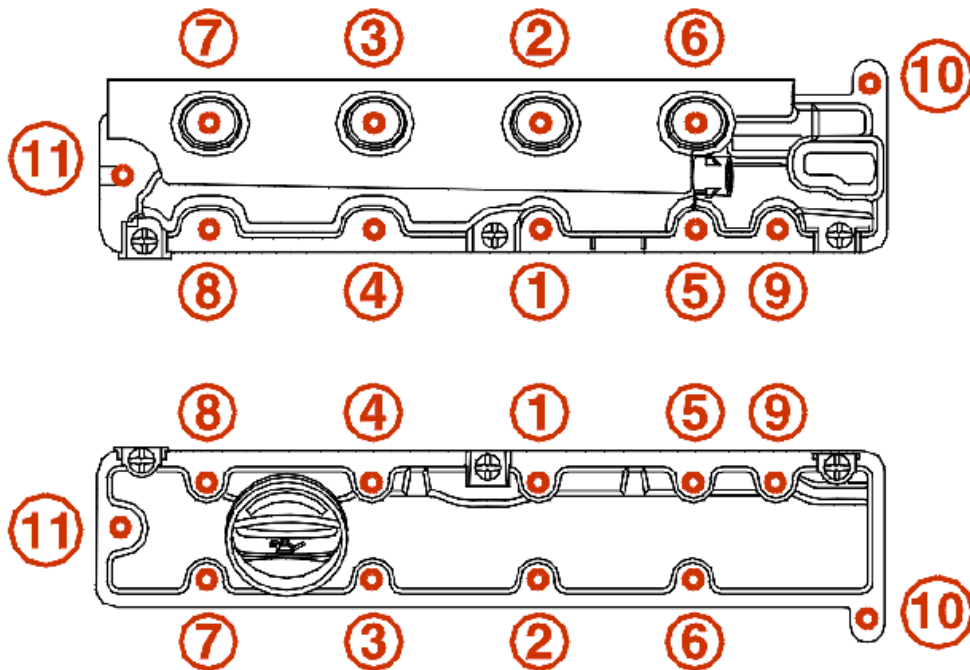
Φάση 4 :

- Σφίξιμο κάθε κοχλία χωριστά και με την προτεινόμενη σειρά.
- Ροπή σύσφιξης των κοχλιών : 8 kp.m

Φάση 5 :

- Σφίξιμο κάθε κοχλία χωριστά και με την προτεινόμενη σειρά.
- Γωνιακό σφίξιμο 270°.

Γ2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΠΑΚΙΟΥ ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΕΦΑΛΗΣ ΕΙΚΟΝΑ
3.1.1.15



Ø Τοποθέτηση του καπακιού της κυλινδροκεφαλής με καινούργιες φλάντζες. Ακολουθώντας την προτεινόμενη σειρά της εικόνας.

Φάση 1 :

- Σφίξιμο κάθε κοχλία χωριστά με την προτεινόμενη σειρά.
- Ροπή σύσφιξης των κοχλιών : 0.5 kp.m

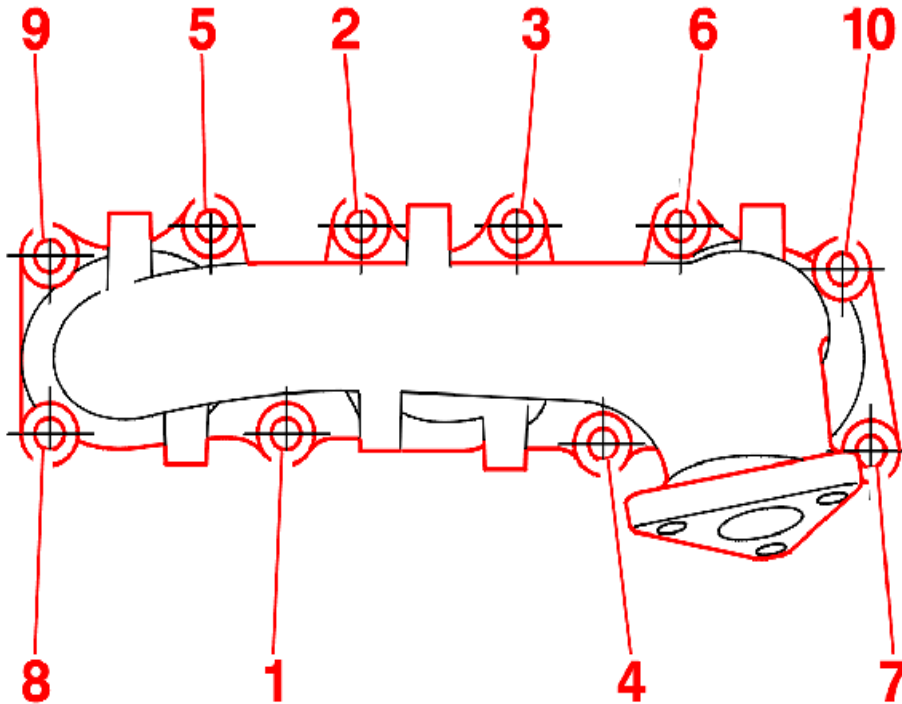
Φάση 2 :

- Σφίξιμο κάθε κοχλία χωριστά με την προτεινόμενη σειρά.
- Ροπή σύσφιξης των κοχλιών : 1.1 kp.m

Επανατοποθέτηση : Τη μονάδα του συμπιεσμένου πολλαπλασιαστή.

Ø Τοποθέτηση και σύνδεση των εξαρτημάτων με σειρά αντίθετη από εκείνη της αφαίρεσης.

Γ3. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.16



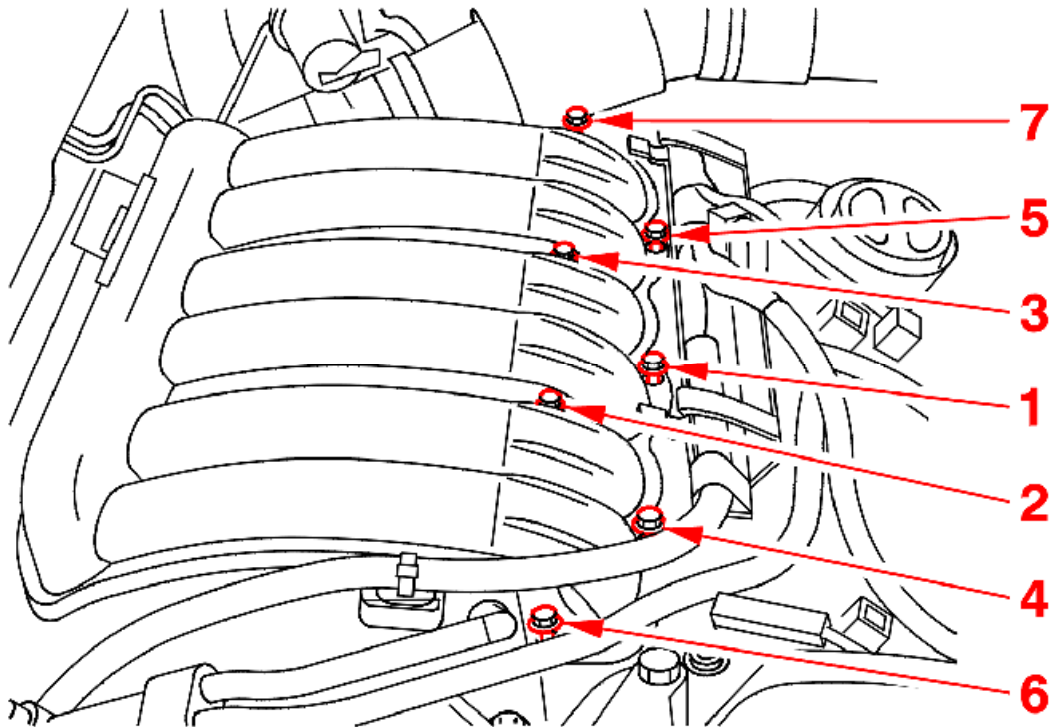
- Ø Αλλαγή της μεταλλικής φλάντζας της πολλαπλής.
- Ø Τοποθέτηση της πολλαπλής.

Σφίξιμο τα περικόχλια τηρώντας την αναφερόμενη σειρά της εικόνας.

- Ø Αρχική σύσφιξη: 1 kp.m
- Ø Τελική σύσφιξη : 3 kp.m

- Ø Τοποθέτηση το μπροστινό κομμάτι του καταλύτη.
- Ø Τοποθέτηση του αισθητήρα λ πάνω στην πολλαπλή εξαγωγή.
- Ø Τοποθέτηση της μεταλλικής θερμικής ασπίδας πάνω στην πολλαπλή εξαγωγή.

Γ4 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.17



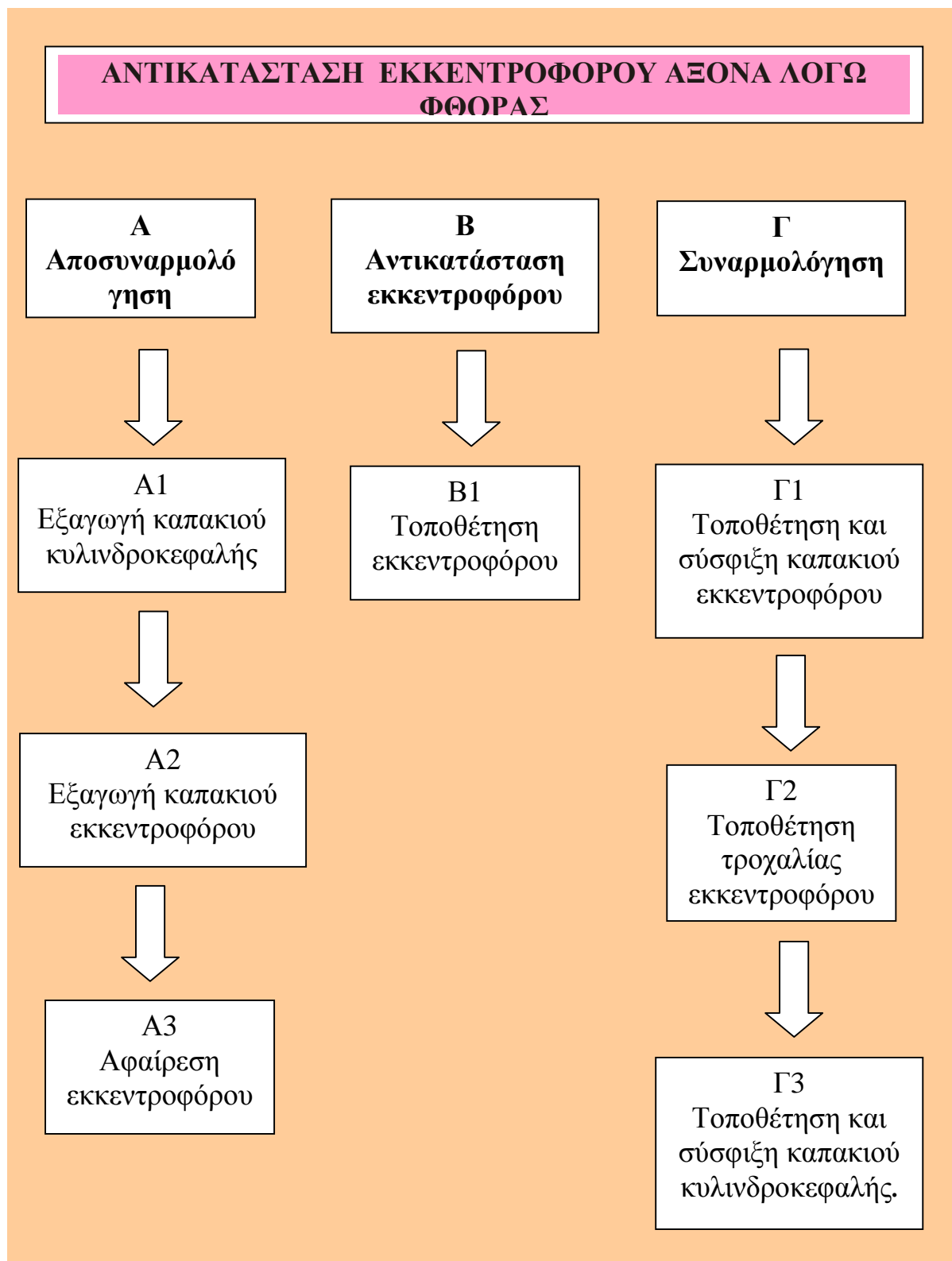
- Ø Τοποθέτηση της εισαγωγής πάνω στους πείρους της.
- Ø Τοποθέτηση στην πολλαπλή εισαγωγή και το κιβώτιο της πεταλούδας.

Τοποθέτηση και μετά σφίξιμο σταδιακά τους κοχλίες στήριξης με την αναφερόμενη σειρά της εικόνας.

- Ø Αρχική σύσφιξη: 0,4 kp.m
- Ø Τελική σύσφιξη : 0,8 kp.m
- Ø Έλεγχος της σύσφιξης : 0,8 kp.m

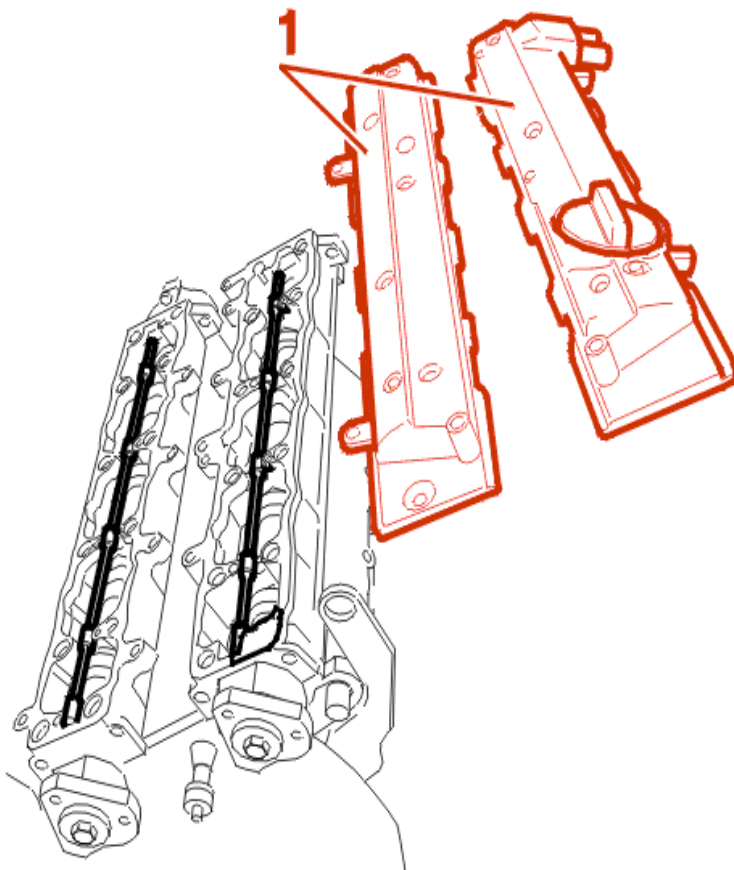
Τοποθέτηση με αντίθετη σειρά τα διάφορα εξαρτήματα που αποσυνδέθηκαν.

3.1.2 Αντικατάσταση εκκεντροφόρου άξονα.



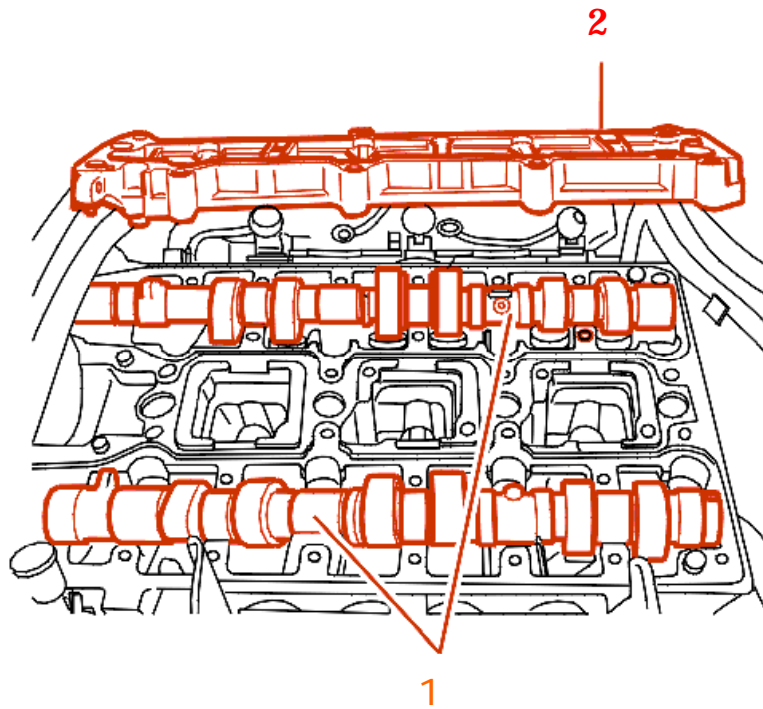
Πίνακας 27: Διάγραμμα ροής αντικατάστασης εκκεντροφόρου άξονα.

Α1. ΕΞΑΓΩΓΗ ΚΑΠΑΚΙΟΥ ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΕΦΑΛΗΣ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.18



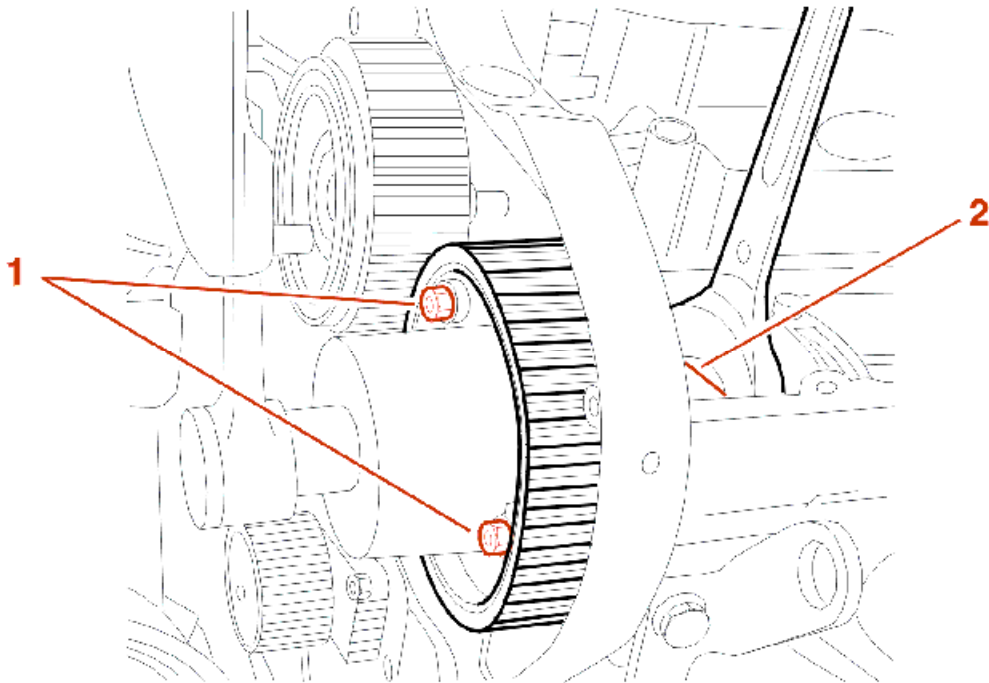
- Ø Αποσύνδεση των διαφόρων φις.
- Ø Αφαίρεση το σωλήνα αναθυμιάσεων από το καπάκι.
- Ø Αφαίρεση τη μονάδα του συμπιεσμένου πολλαπλασιαστή.
- Ø Χαλάρωση σταδιακά τους κοχλίες από το καπάκι της κυλινδροκεφαλής αρχίζοντας από τους εξωτερικούς κοχλίες.
- Ø Αφαίρεση των καλυμμάτων κυλινδροκεφαλής (1)

Α2. ΕΞΑΓΩΓΗ ΚΑΠΑΚΙΟΥ ΕΚΚΕΝΤΡΟΦΟΡΟΥ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.19



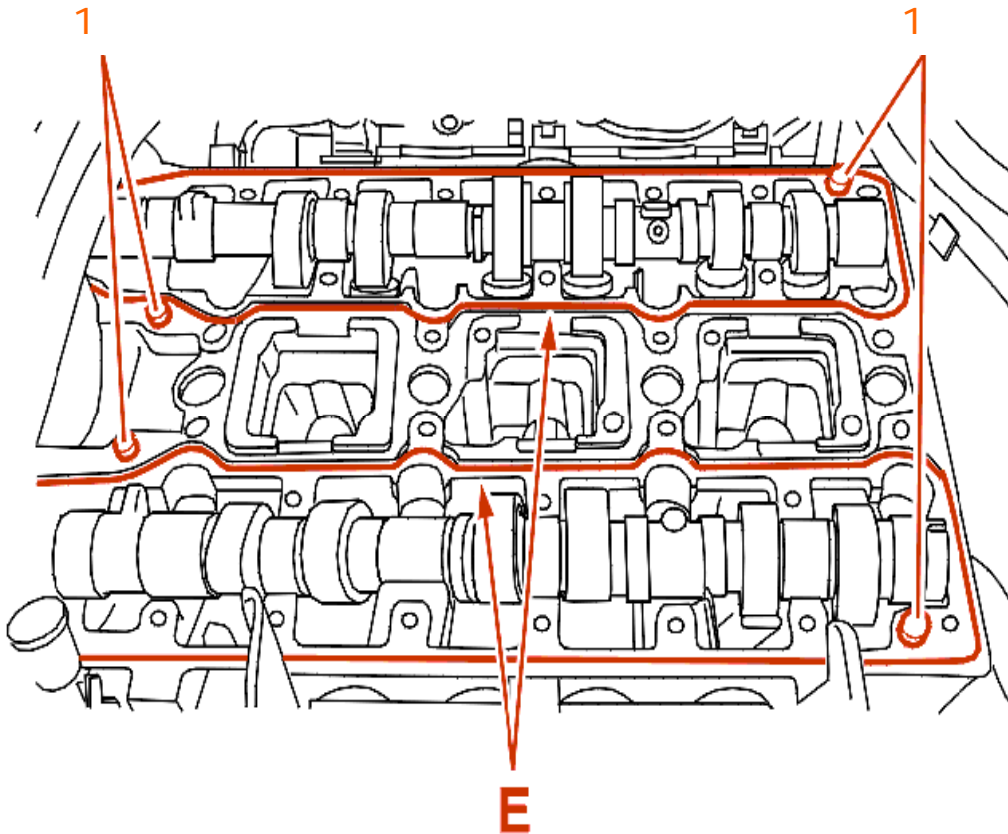
- Ø Χαλάρωση των κοχλιών στήριξης του καλύμματος του εκκεντροφόρου (1) σταδιακά, αρχίζοντας από τα εξωτερικά, έτσι ώστε να το ξεκολλήσει κατά μερικά χιλιοστά από την επίπεδη επιφάνεια της φλάντζας του.
- Ø Αφαίρεση του καπακιού (2) από τα έδρανα του κτυπώντας το ελαφρά από την πλευρά της τροχαλίας.

Α3. ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΕΚΚΕΝΤΡΟΦΟΡΟΥ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.20



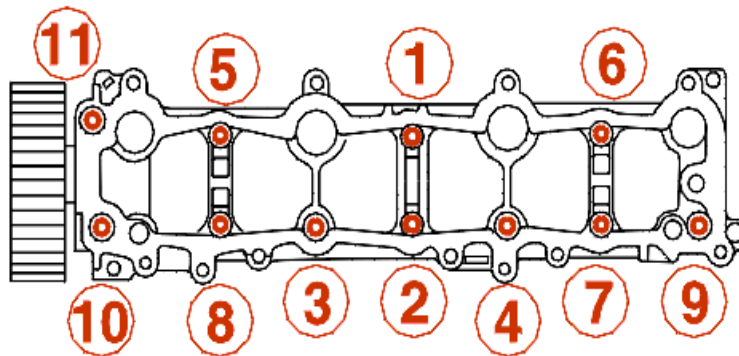
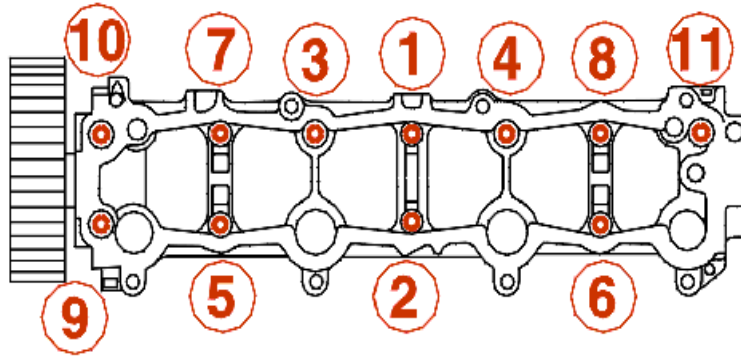
- Ø Αφαίρεση των προστατευτικών καλυμμάτων της τροχαλίας του εκκεντροφόρου.
- Ø Αφαίρεση του μάντα από την τροχαλία του εκκεντροφόρου λασκάροντας τον τεντωτήρα.
- Ø Τοποθέτηση το κλειδί στην επιφάνεια (2) του εκκεντροφόρου (μη γίνει χαλάρωση στα μπουλόνια στερέωσης (1))
- Ø Αφαίρεση του κοχλία στήριξης του εκκεντροφόρου με μεταβλητό χρονισμό.
- Ø Αφαίρεση ολόκληρου του συστήματος του εκκεντροφόρου με μεταβλητό χρονισμό και την τροχαλία.

Β1. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΚΚΕΝΤΡΟΦΟΡΟΥ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.21



- Ø Λίπανση στα σώματα των ωστήριων.
- Ø Λίπανση στα έκκεντρα και τα έδρανα.
- Ø Τοποθέτηση των εκκεντροφόρων.
- Ø Έλεγχος αν υπάρχουν κοπίλιες (1).
- Ø Τοποθέτηση ένα κορδόνι φλαντζόκολλα στο (E) στο περίγραμμα των επίπεδων επιφανειών της φλάντζας.
- Ø Τοποθέτηση του καπακιού του εκκεντροφόρου.

Γ1. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΣΦΙΞΗ ΚΑΠΑΚΙΟΥ ΕΚΕΝΤΡΟΦΟΡΟΥ
ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.22

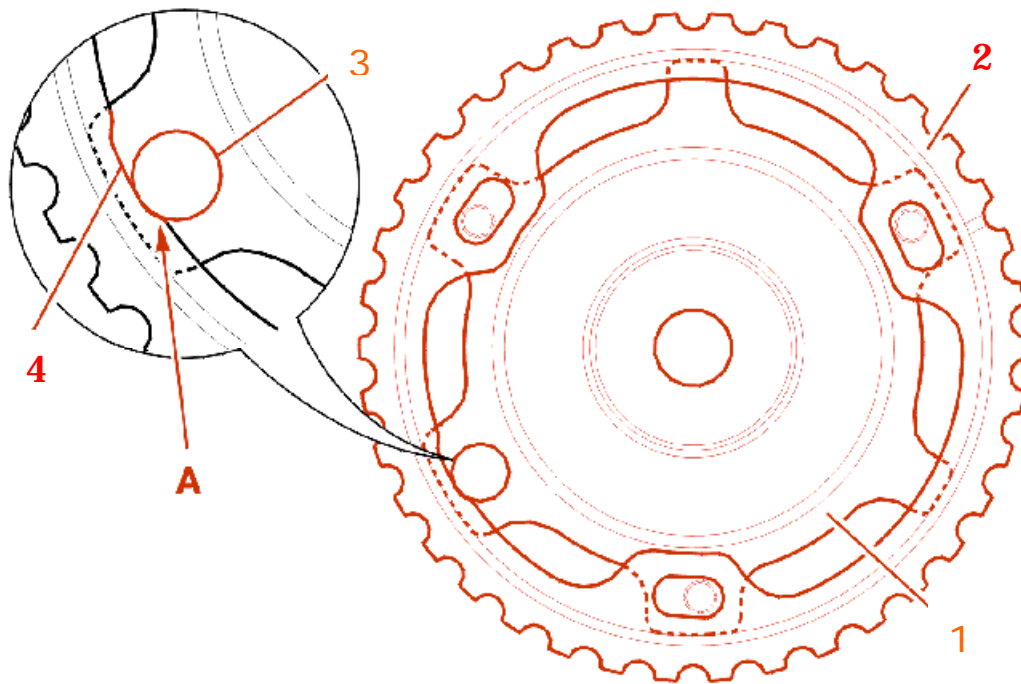


Τοποθέτηση και σύσφιξη σταδιακά τους κοχλίες στήριξης με την αναφερόμενη σειρά της εικόνας (από 1 έως 11).

- Ø Αρχική σύσφιξη : 0.2 kp.m
- Ø Τελική σύσφιξη : 0.8 kp.m
- Ø Έλεγχος της σύσφιξης : 0.8. kp.m

Γ2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΡΟΧΑΛΙΑΣ ΕΚΚΕΝΤΡΟΦΟΡΟΥ

ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.23



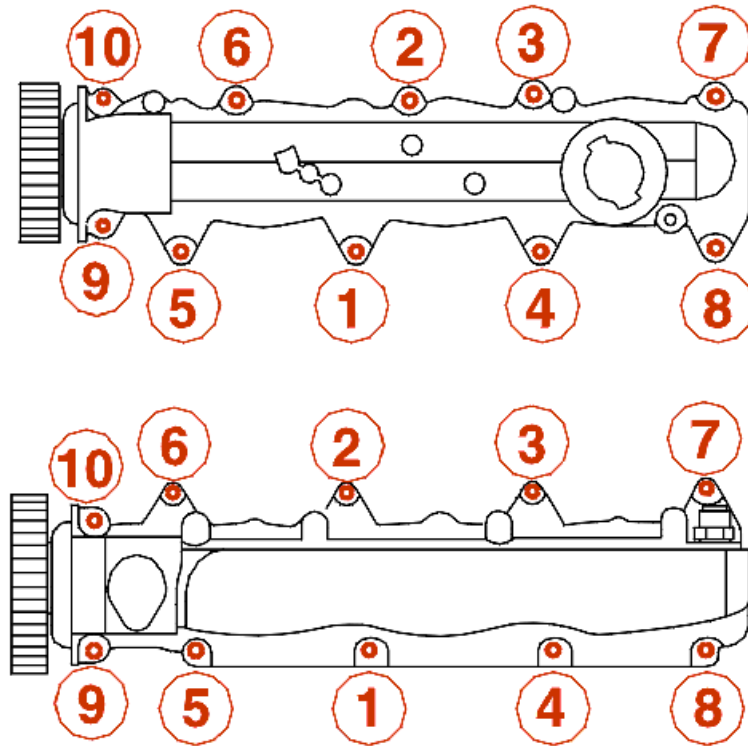
Κατά την συναρμολόγηση του μωαγιέ του εκκεντροφόρου με μεταβλητό χρονισμό (1) και τροχαλίας (2), πρέπει να συμπίσει η οπή του πείρου (3) με την εγκοπή (4) στο (A) .

Ροπές σύσφιξης :

- Κοχλίας στήριξης του εκκεντροφόρου με μεταβλητό χρονισμό:
 - Ø Αρχική σύσφιξη: 3 kp.m
 - Ø Τελική σύσφιξη: 5.5 kp.m

- Ø Τοποθέτηση του ιμάντα χρονισμού.
- Ø Ρύθμιση του τανυστή του ιμάντα.
- Ø Και τοποθέτηση προστατευτικών καλυμμάτων.

Γ3 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΣΦΙΞΗ ΚΑΠΑΚΙΟΥ ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΕΦΑΛΗΣ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.24



Τοποθέτηση του καλύμματος της κυλινδροκεφαλής με καινούργια φλάντζα και σύσφιξη ακολουθώντας την παρακάτω σειρά:

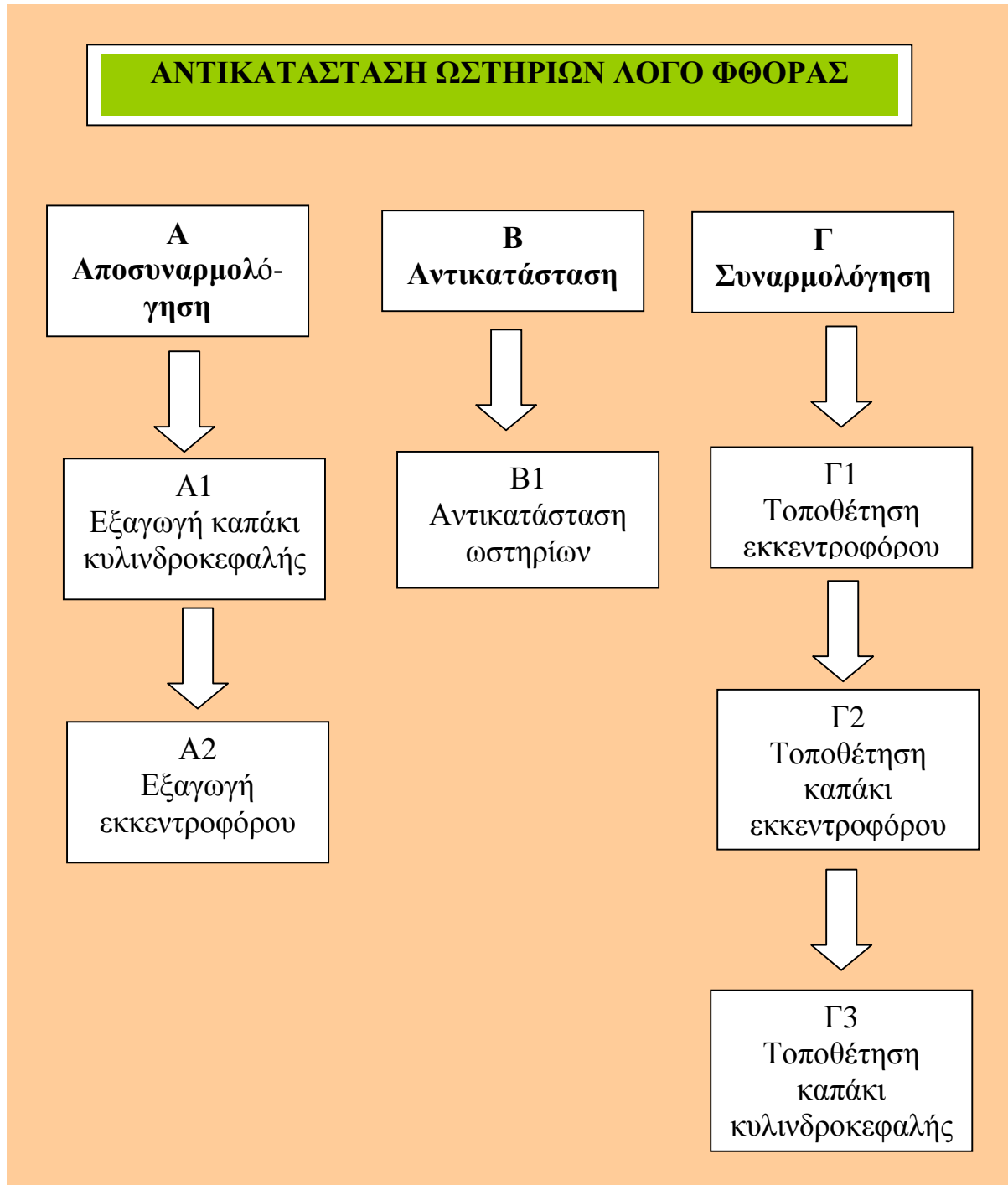
Φάση 1 :

- Σύσφιξη κάθε κοχλία χωριστά και με την προτεινόμενη σειρά της εικόνας.
- Ροπή σύσφιξης των κοχλιών: 0.5 kp.m

Φάση 2 :

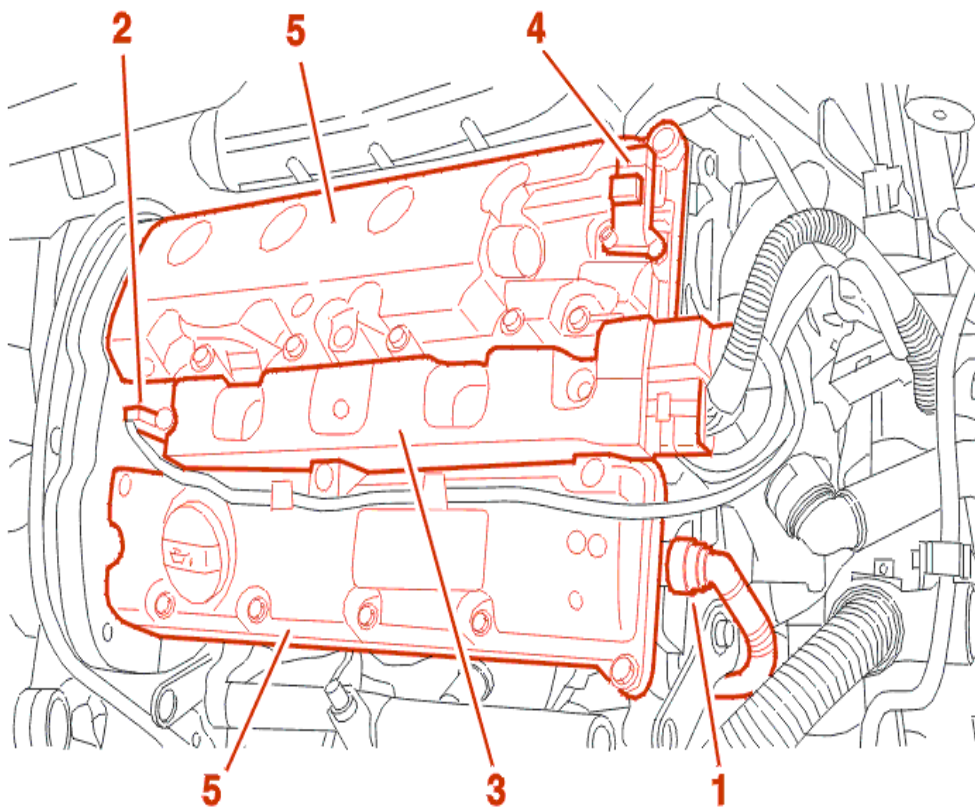
- Σύσφιξη κάθε κοχλία χωριστά και με την προτεινόμενη σειρά της εικόνας.
- Ροπή σύσφιξης των κοχλιών: 1.1 kp.m

3.1.3 Αντικατάσταση ωστηρίων.



Πίνακας 28: Διάγραμμα ροής αντικατάστασης ωστηρίων.

Α1. ΕΞΑΓΩΓΗ ΚΑΠΑΚΙΟΥ ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΕΦΑΛΗΣ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.25



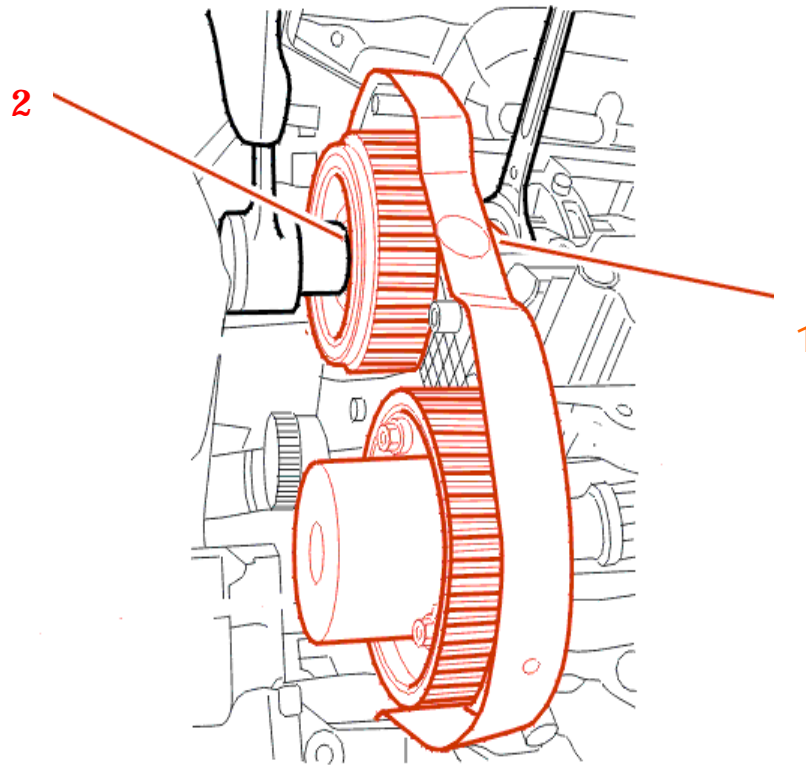
ΑΦΑΙΡΕΣΗ

- Ø Τη μονάδα του συμπιεσμένου πολλαπλασιαστή (3)
- Ø Τα καλύμματα των κυλινδροκεφαλών (5) (λασκάρισμα σταδιακά αρχίζοντας από το έξω μέρος)

ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗ

- Ø Το σωληνάκι (1)
- Ø Τη φύσα (2)
- Ø Τον αισθητήρα (4)

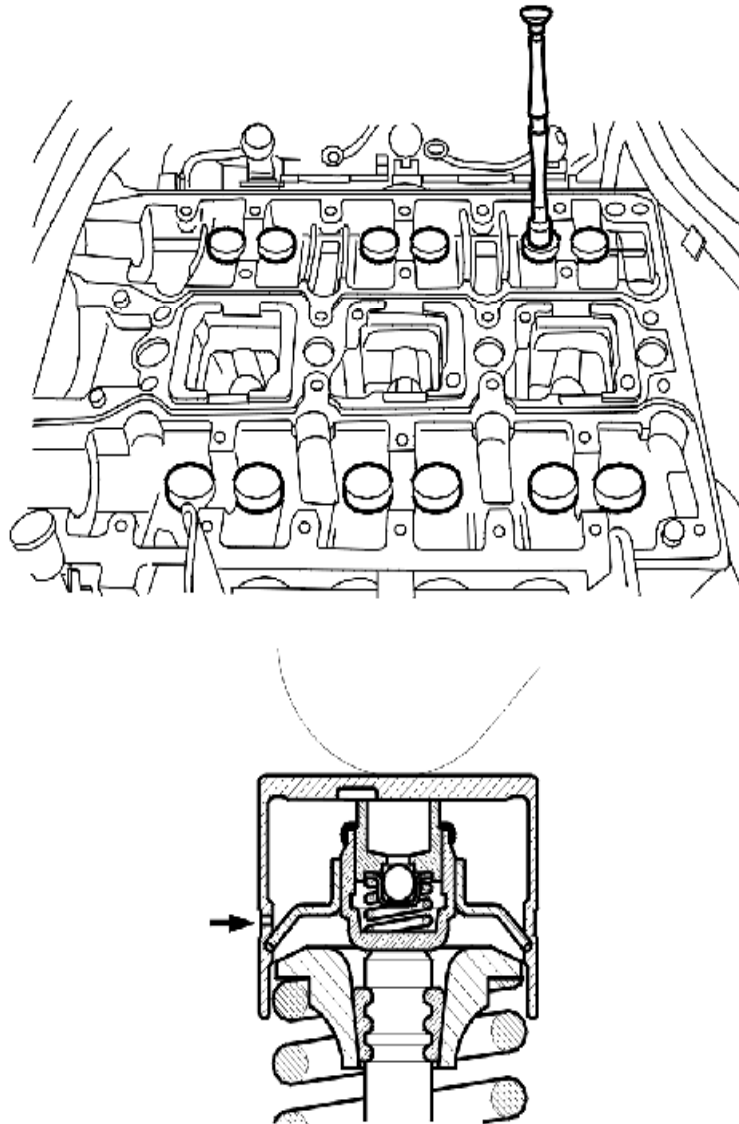
Α2. ΕΞΑΓΩΓΗ ΕΚΚΕΝΤΡΟΦΟΡΟΥ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.26



ΑΦΑΙΡΕΣΗ

- Ø Αφαίρεση των προστατευτικών καλυμμάτων της τροχαλίας του εκκεντροφόρου.
- Ø Αφαίρεση του ιμάντα από την τροχαλία του εκκεντροφόρου χαλαρώνοντας τον τεντοτήρα.
- Ø Τοποθέτηση το κλειδί στην επιφάνεια (1) του εκκεντροφόρου λασκάροντας τον κοχλία (2).
- Ø Χαλάρωμα τους κοχλίες στήριξης του καλύμματος του εκκεντροφόρου σταδιακά αρχίζοντας από το εξωτερικά.
- Ø Αφαίρεση το καπάκι και στην συνέχεια τους εκκεντροφόρους σπρώχνοντας κάθε εκκεντροφόρο πιέζοντας το άκρο για να ξεκολλήσει το έδρανο κεντραρίσματος

Β1. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΩΣΤΗΡΙΩΝ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.27



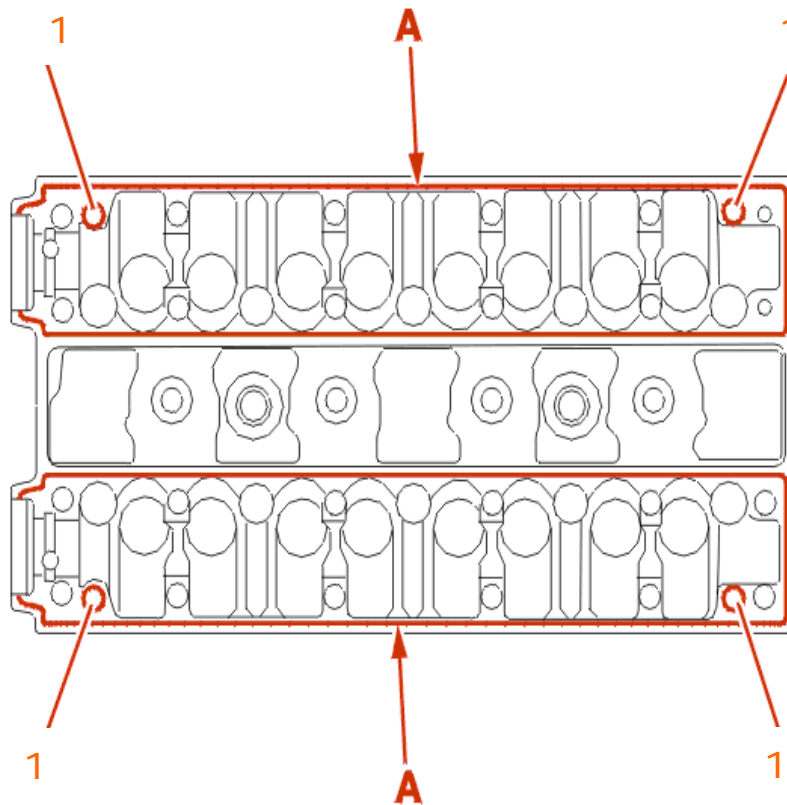
Αφαίρεση των ωστηρίων:

- Χρήση μίας βεντούζας τύπου τριψίματος βαλβίδων για την εξαγωγή των ωστηρίων.

Τοποθέτηση των ωστηρίων :

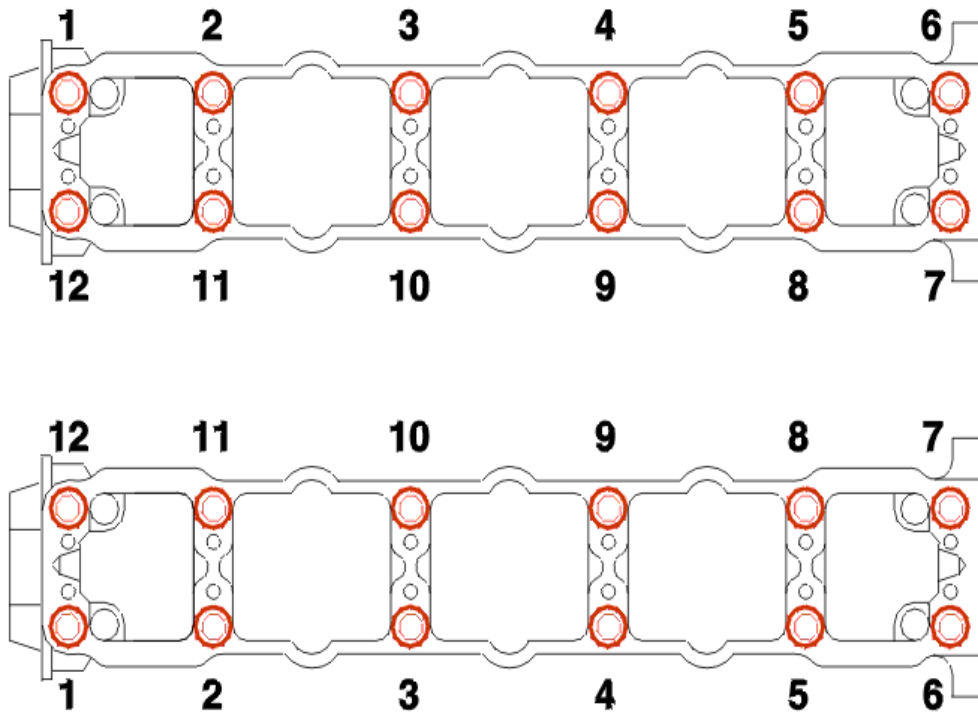
- Λίπανση στα σώματα των ωστηρίων.
- Τοποθέτηση τα ωστήρια στην κυλινδροκεφαλή.
- Έλεγχος για την ελεύθερη περιστροφή των ωστηρίων μέσα στην κυλινδροκεφαλή.

Γ1. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΚΚΕΤΡΟΦΟΡΟΥ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.28



- Ø Καθαρισμός το λάδι από τα σπειρώματα των κοχλιών στερέωσης των καβαλέτων.
- Ø Καθαρισμός τις επιφάνειες της φλάντζας.
- Ø Έλεγχος αν υπάρχουν κοπίλιες (1).
- Ø Τοποθέτηση τον 1ο και τον 2ο εκκεντροφόρο.
- Ø Τοποθέτηση ένα κορδόνι φλατζόκολλας στο σημείο (A) στην περίμετρο των επιφανειών επαφής των τσιμουχών και των σπειρωμάτων που δένονται στους κοχλίες στερέωσης.

Γ2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΠΑΚΙΟΥ ΕΚΚΕΝΤΡΟΦΟΡΟΥ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.29



Τοποθέτηση το 1ου καπακιού εκκεντροφόρου και το 2ου.

Σφίξιμο σταδιακά τους κοχλίες στήριξης με την αναφερόμενη σειρά.

Ø Ροπή σύσφιξης των κοχλιών : 0.9 kp.m

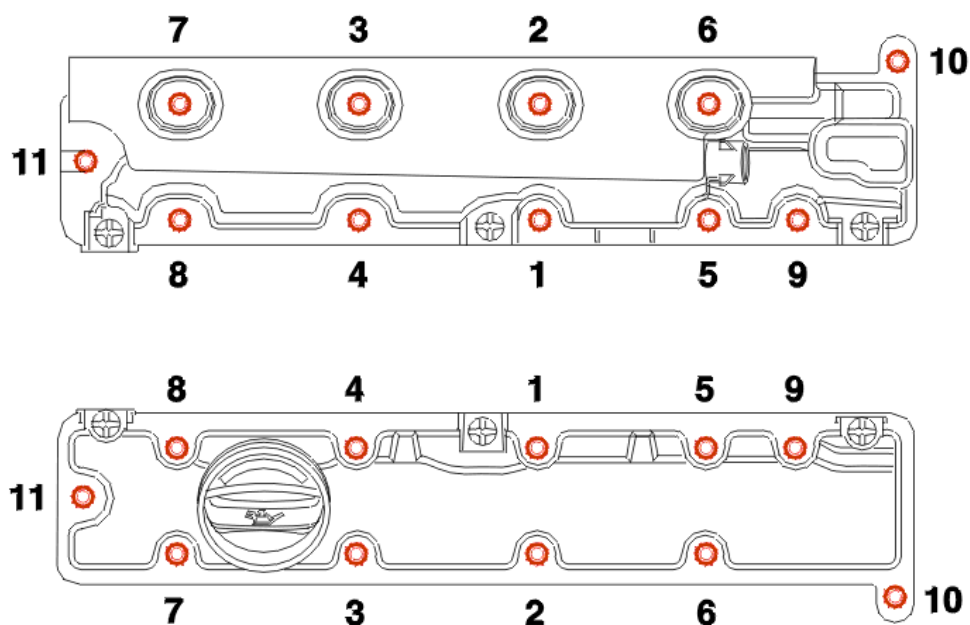
Ø Τοποθέτηση της τροχαλίας.

Ø Τοποθέτηση του μάντα.

Ø Ρύθμιση του τανυστή του μάντα.

Ø Και τοποθέτηση των προστατευτικών καλυμμάτων.

**Γ3. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΣΦΙΞΗ ΚΑΠΑΚΙΟΥ ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΕΦΑΛΗΣ
ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.30**



Τοποθέτηση καπακιού της κυλινδροκεφαλής με καινούργιες τσιμούχες ακολουθώντας την προτεινόμενη σειρά .

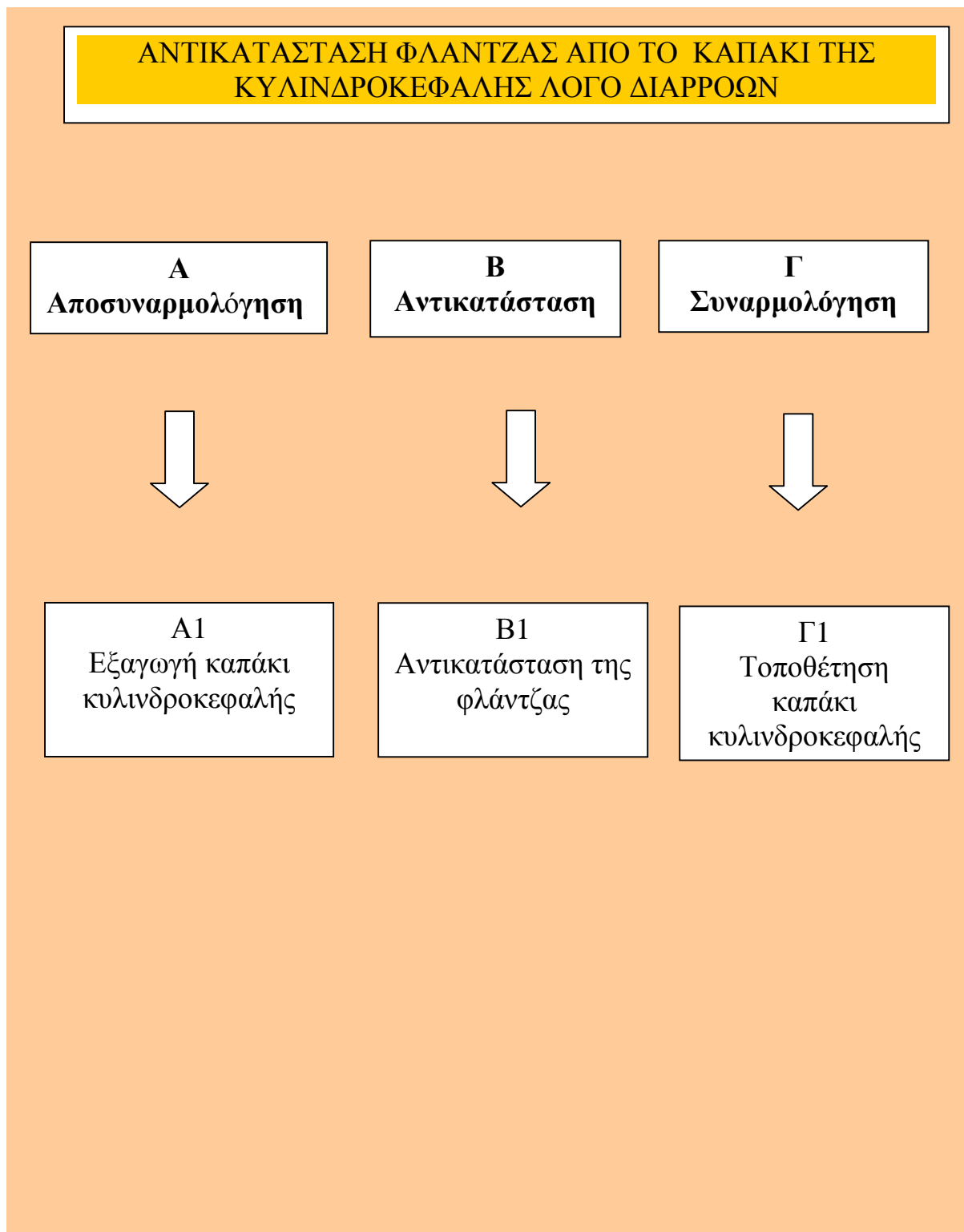
Φάση 1 :

- Σύσφιξη κάθε κοχλία χωριστά και με την προτεινόμενη σειρά της εικόνας.
- Ροπή σύσφιξης των κοχλιών : 0.5 kp.m

Φάση 2 :

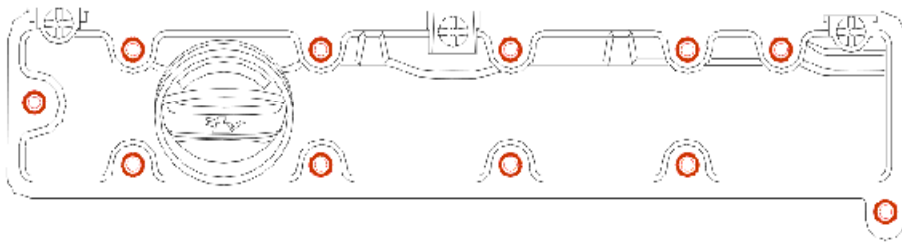
- Σύσφιξη κάθε κοχλία χωριστά και με την προτεινόμενη σειρά
- Ροπή σύσφιξης των κοχλιών : 1.1 kp.m

3.1.4 Αντικατάσταση φλάντζας στο καπάκι της κυλινδροκεφαλής.



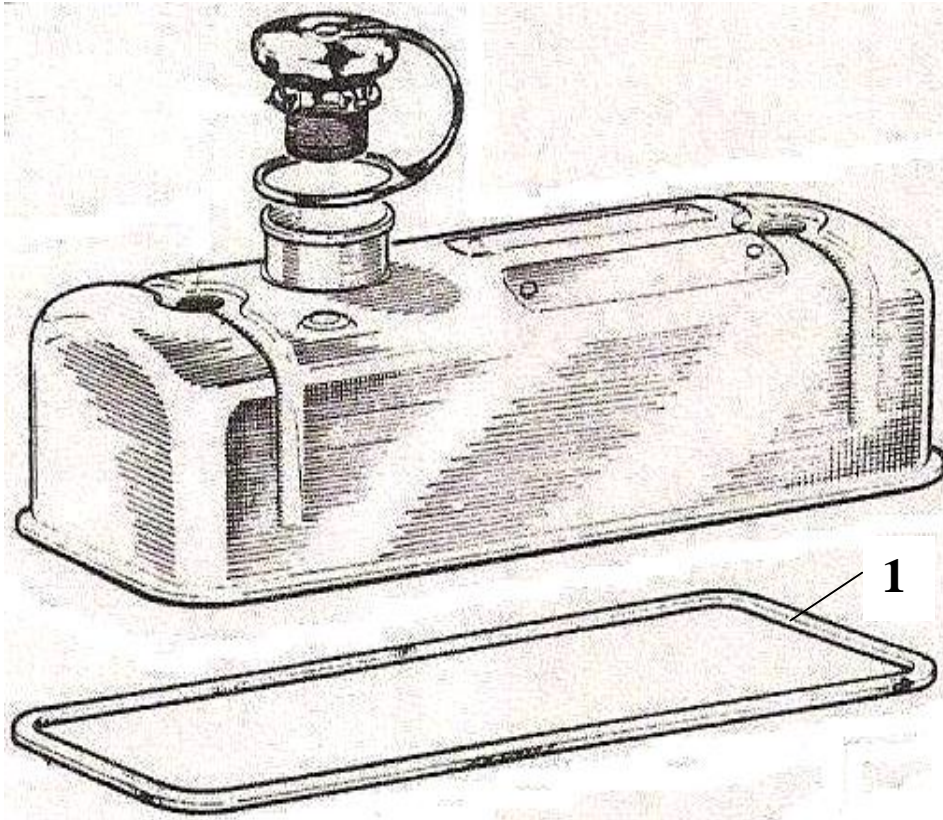
Πίνακας 29: Διάγραμμα ροής αντικατάστασης φλάντζας στο καπάκι της κυλινδροκεφαλής.

Α1. ΕΞΑΓΩΓΗ ΚΑΠΑΚΙΟΥ ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΕΦΑΛΗΣ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.31



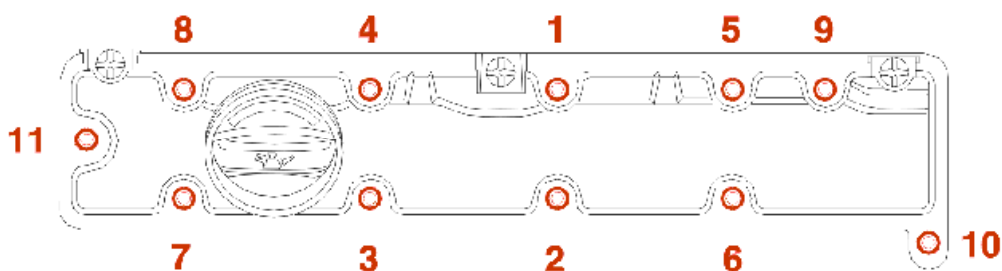
- Ø Αποσύνδεση των διαφόρων φις.
- Ø Αφαίρεση των σωλήνων αναθυμιάσεων από το καπάκι.
- Ø Αφαίρεση της μονάδας του συμπιεσμένου πολλαπλασιαστή.
- Ø Αφαίρεση του καπάκι της κυλινδροκεφαλής λασκάροντας τους κοχλίες που φαίνονται με κόκκινο στην εικόνα. Ξεκινώντας από τους εξωτερικούς κοχλίες και τελειώνοντας με τους εσωτερικούς.

Β1. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΦΛΑΝΤΖΑΣ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.32



- Ø Αφαίρεση της παλιάς φλάντζας από το καπάκι.
- Ø Καθάρισμα στα σημεία που εφαρμόζει η φλάντζα με καθαριστικό.
- Ø Τοποθέτηση της καινούργιας φλάντζας (1) στο καπάκι.
- Ø Τοποθέτηση πάνω στο κινητήρα το καπάκι.

**B2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΠΑΚΙΟΥ ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΕΦΑΛΗΣ ΕΙΚΟΝΑ
3.1.1.33**



Τοποθέτηση του καπακιού στην κυλινδροκεφαλή.

Σφίξιμο τους κοχλίες με την αναφερόμενη σειρά που φαίνεται στην εικόνα.

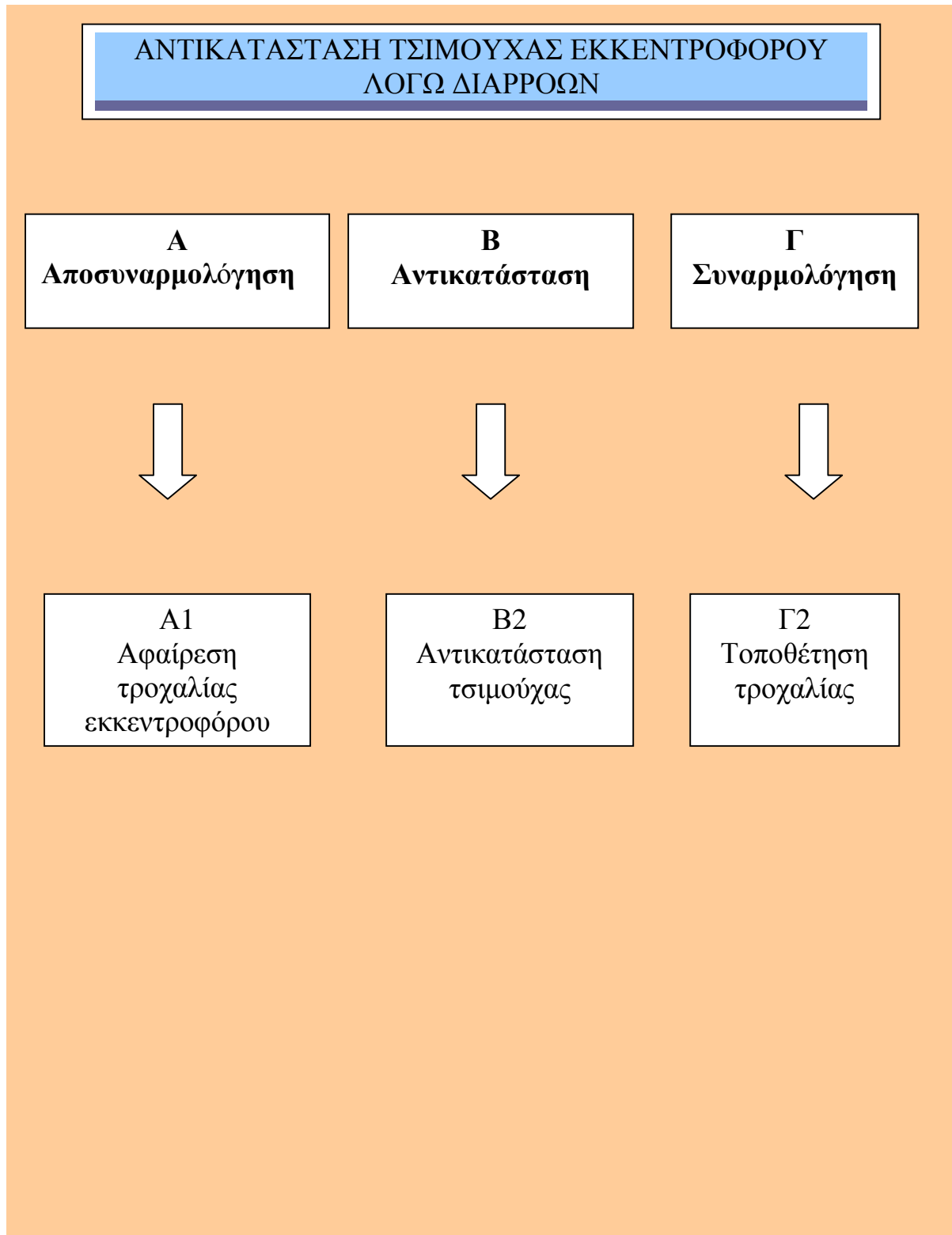
Ø Σύσφιξη 0.9 kp.m

Ø Τοποθέτηση των διαφόρων φις.

Ø Τοποθέτηση το σωλήνα αναθυμιάσεων στο καπάκι.

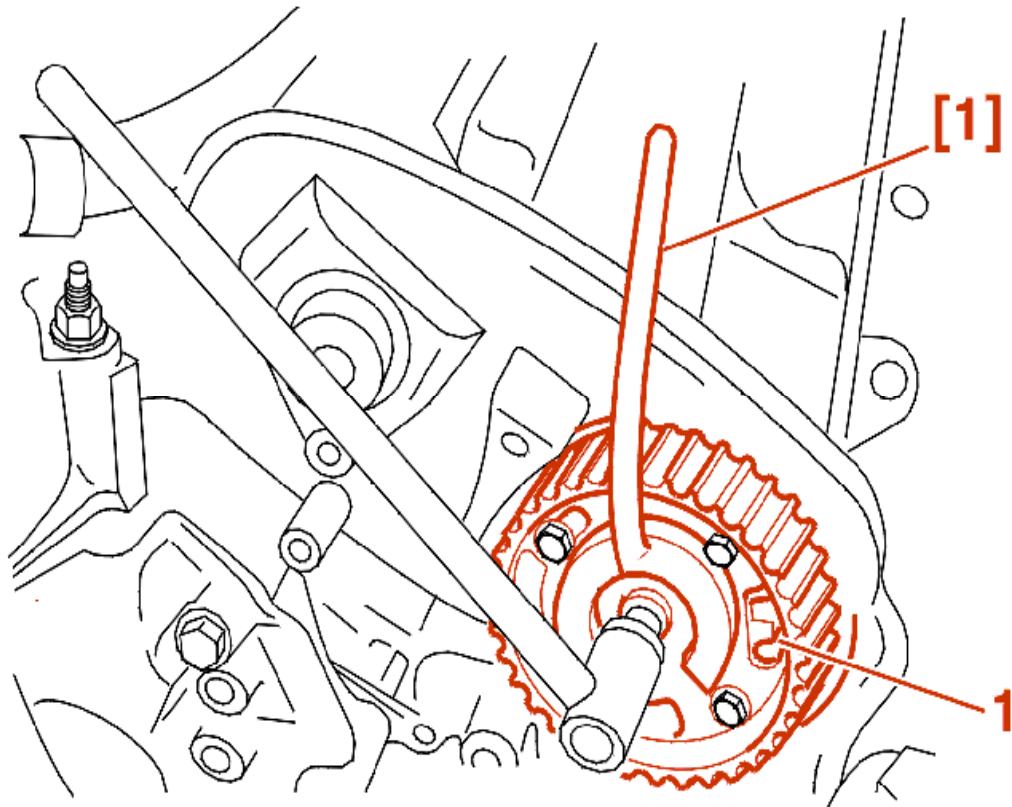
Ø Τοποθέτηση την μονάδα του συμπιεσμένου πολλαπλασιαστή.

3.1.5 Αντικατάσταση τσιμούχας εκκεντροφόρου άξονα.



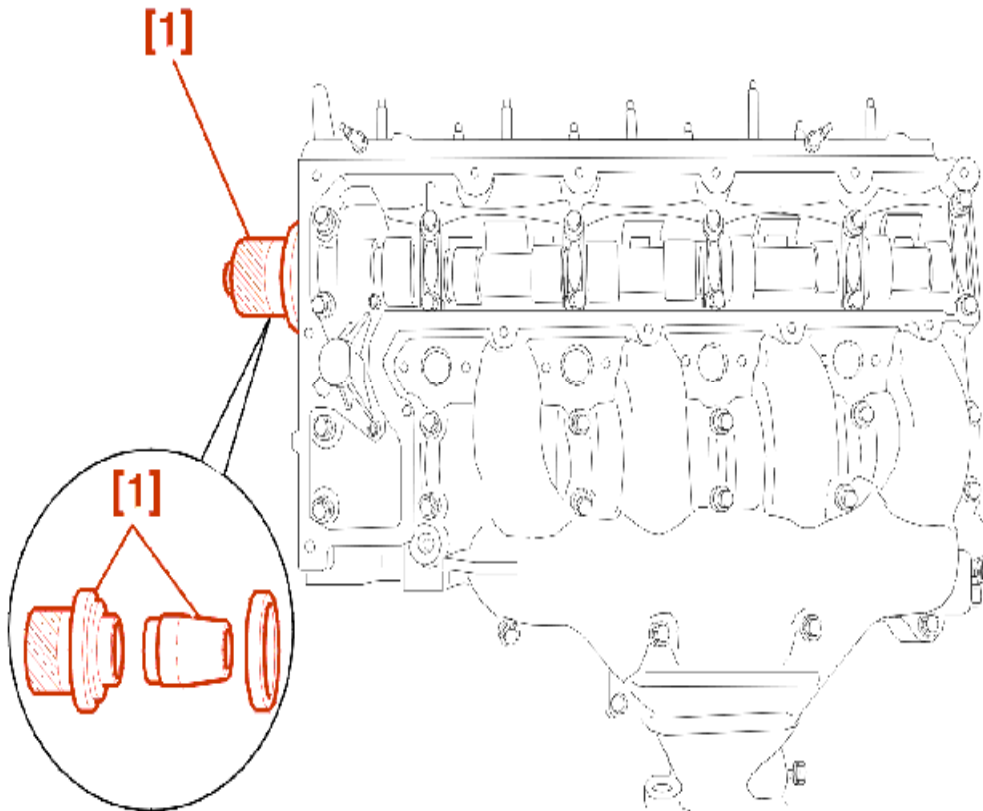
Πίνακας 30: Διάγραμμα ροής αντικατάστασης τσιμούχας εκκεντροφόρου άξονα.

Α1. ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΤΡΟΧΑΛΙΑΣ ΕΚΚΕΝΤΡΟΦΟΡΟΥ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.34



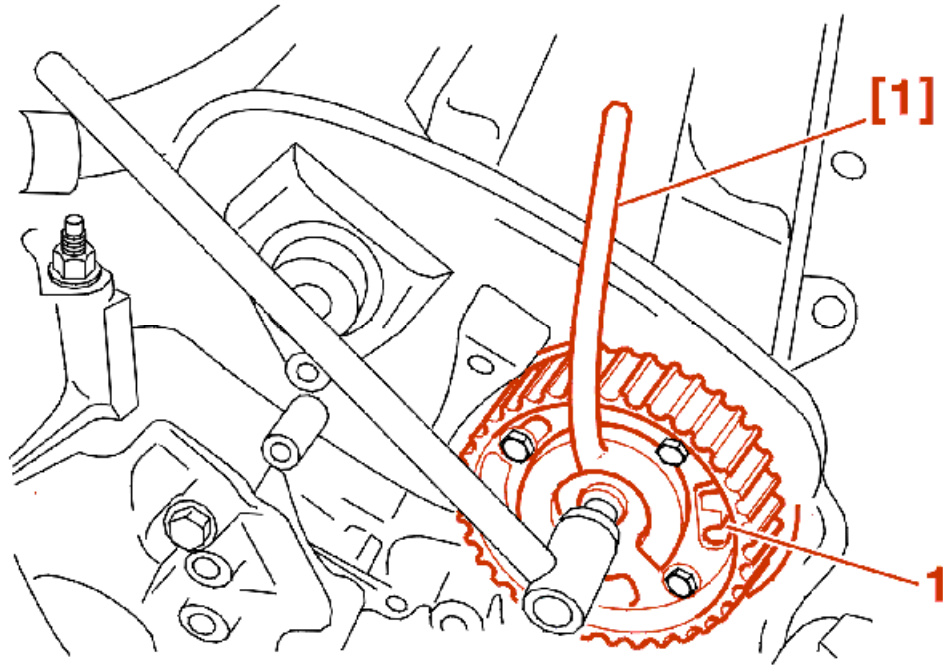
- Ø Αφαίρεση των προστατευτικών καλυμμάτων της τροχαλίας του εκκεντροφόρου.
- Ø Αφαίρεση του μάντα από την τροχαλία λασκάροντας τον τεντοτήρα.
- Ø Αφαίρεση του κοχλία στερέωσης των πλημνών του εκκεντροφόρου ακινητοποιώντας τον εκκεντροφόρο με το εργαλείο [1].
- Ø Αφαίρεση το σύνολο πλήμνης / γραναζιού (1).

B2. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΣΙΜΟΥΧΑΣ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.35



- Ø Αφαίρεση της τσιμούχας με ένα ειδικό εργαλείο που διαθέτει αιχμηρή μύτη.
- Ø Καθαρισμός των επιφανειών με καθαρό πανί για την απομάκρυνση λαδιών.
- Ø Τοποθέτηση της καινούργιας τσιμούχας με τη βοήθεια του εργαλείου [1].

Γ1. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΡΟΧΑΛΙΑΣ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.36



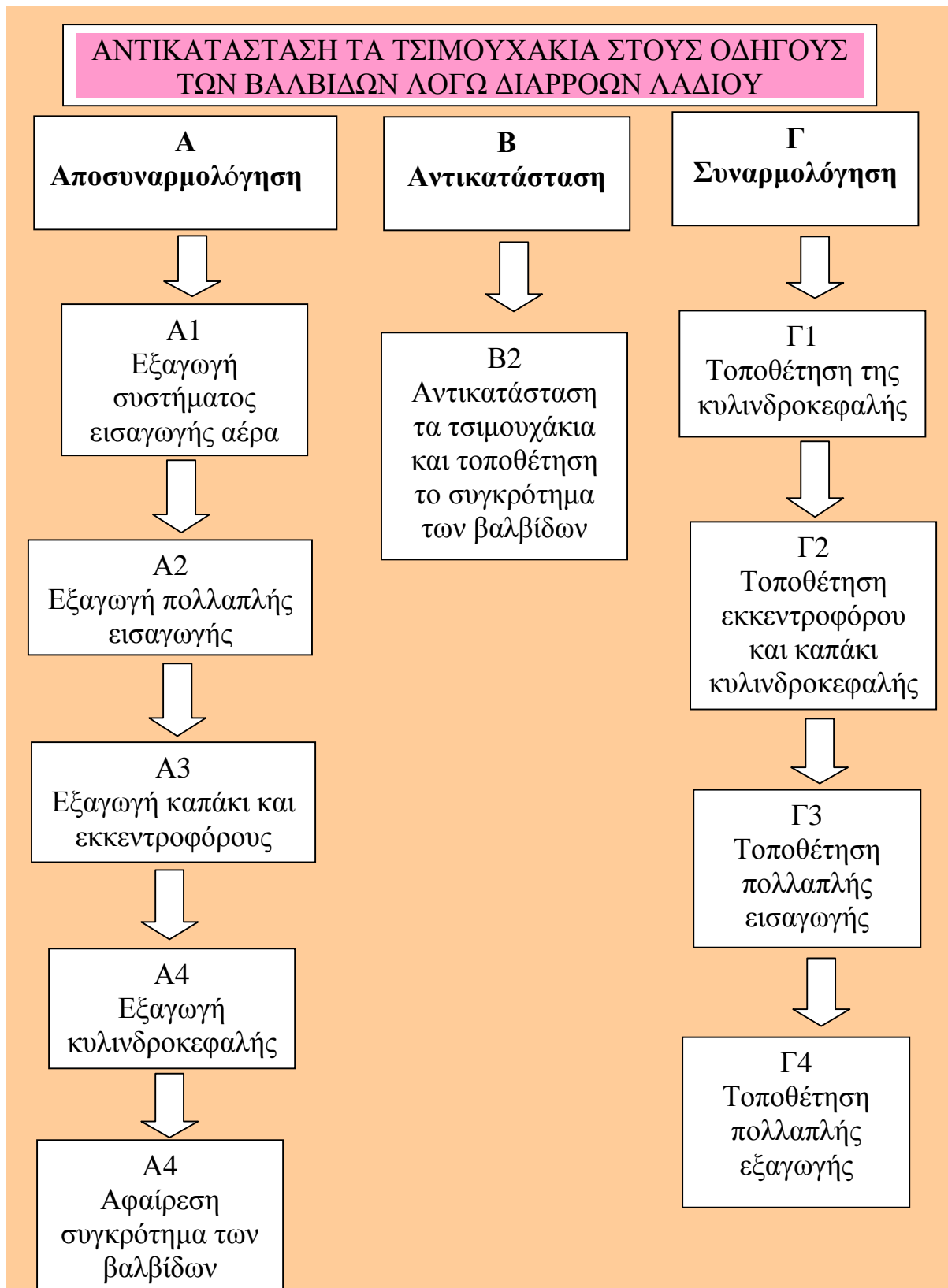
- Ø Τοποθέτηση πλήμνης / γραναζιού (1).
- Ø Σφίξιμο του κοχλία στερέωσης της πλήμνης του εκκεντροφόρου ακινητοποιώντας τον εκκεντροφόρο με το εργαλείο [1] .

Σφίξιμο τροχαλίας:

- Ø Σύσφιξη : 2 kp.m
- Ø Γωνιακή σύσφιξη σε 57°

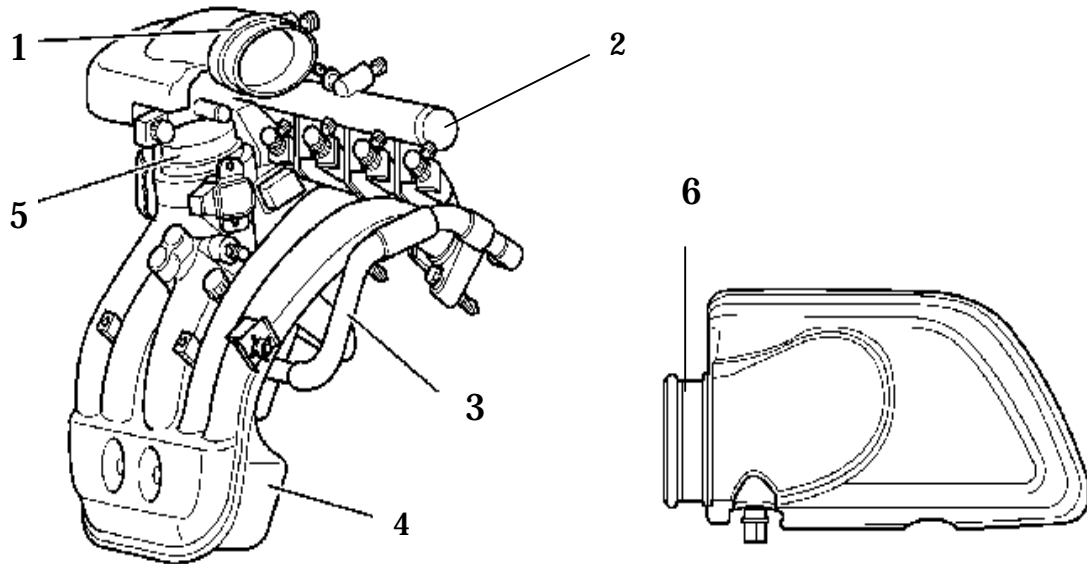
- Ø Τοποθέτηση του ιμάντα.
- Ø Ρύθμιση του τανυστή του ιμάντα.
- Ø Τοποθέτηση προστατευτικών καλυμμάτων.

3.1.6 Αντικατάσταση τα τσιμουχάκια στους οδηγούς των βαλβίδων.



Πίνακας 31: Διάγραμμα ροής αντικατάστασης τσιμουχάκια στους οδηγούς των βαλβίδων.

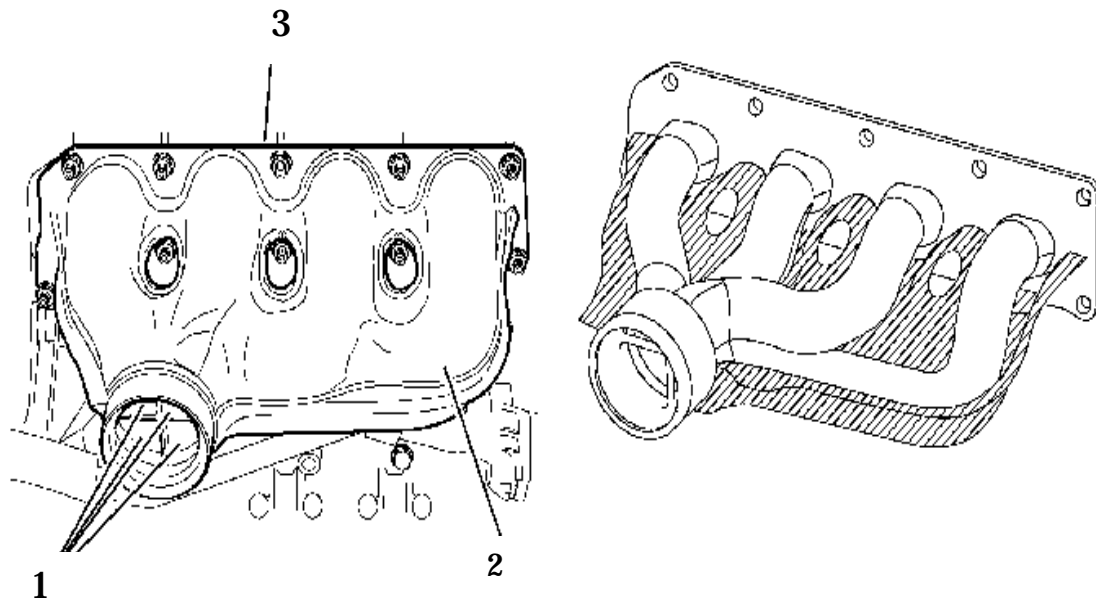
Α1. ΕΞΑΓΩΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.37



ΑΦΑΙΡΕΣΗ

- Ø Το σύνδεσμο εισαγωγής αέρα (1).
- Ø Μπεκιάρα (2).
- Ø Σωλήνας ανακύκλωσης καυσαερίων (3).
- Ø Πολλαπλή εισαγωγή (4).
- Ø Κιβώτιο πεταλούδας (5).
- Ø Η αφαίρεση του συνδέσμου εισαγωγής αέρα στο σώμα της πεταλούδας χαλαρώνοντας τον σφιγκτήρα στερέωσης (6).

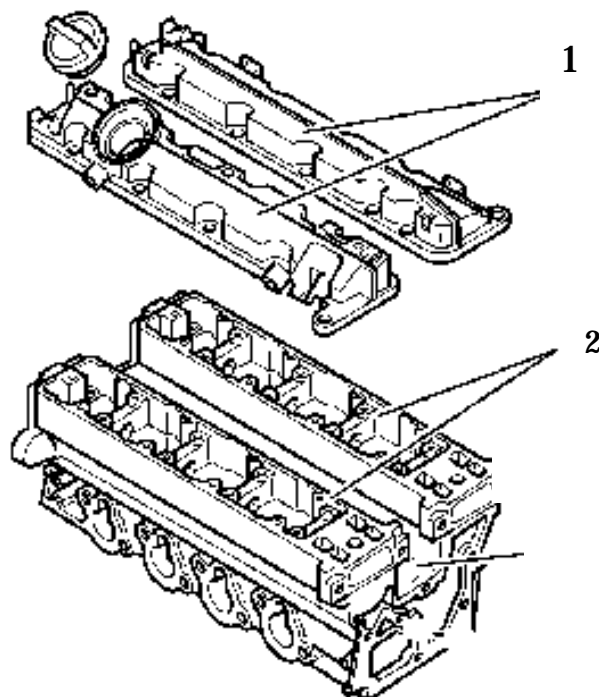
Α2. ΕΞΑΓΩΓΗ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.38



ΑΦΑΙΡΕΣΗ

- Ø Αφαίρεση την πάνω μεταλλική θερμική ασπίδα της πολλαπλής εξαγωγής (2).
- Ø Αφαίρεση του αισθητήρα λ που βρίσκεται πάνω στην πολλαπλή εξαγωγή (1).
- Ø Αφαίρεση τους δύο κοχλίες από τον καταλύτη, στο μπροστινό μέρος που συνδέεται με την πολλαπλή εξαγωγή.
- Ø Αφαίρεση τα 10 περικόχλια (3) ξεκινώντας από τα έξω προς τα μέσα.
- Ø Αφαίρεση την πολλαπλή εξαγωγή και την μεταλλική φλάντζα από την κυλινδροκεφαλή.

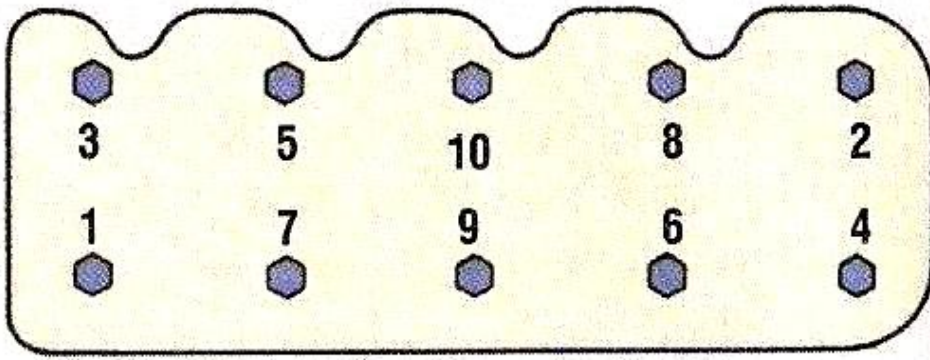
Α3. ΕΞΑΓΩΓΗ ΚΑΠΑΚΙΟΥ ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΕΦΑΛΗΣ ΚΑΙ ΕΚΚΕΝΤΡΟΦΟΡΟΥ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.39



ΑΦΑΙΡΕΣΗ

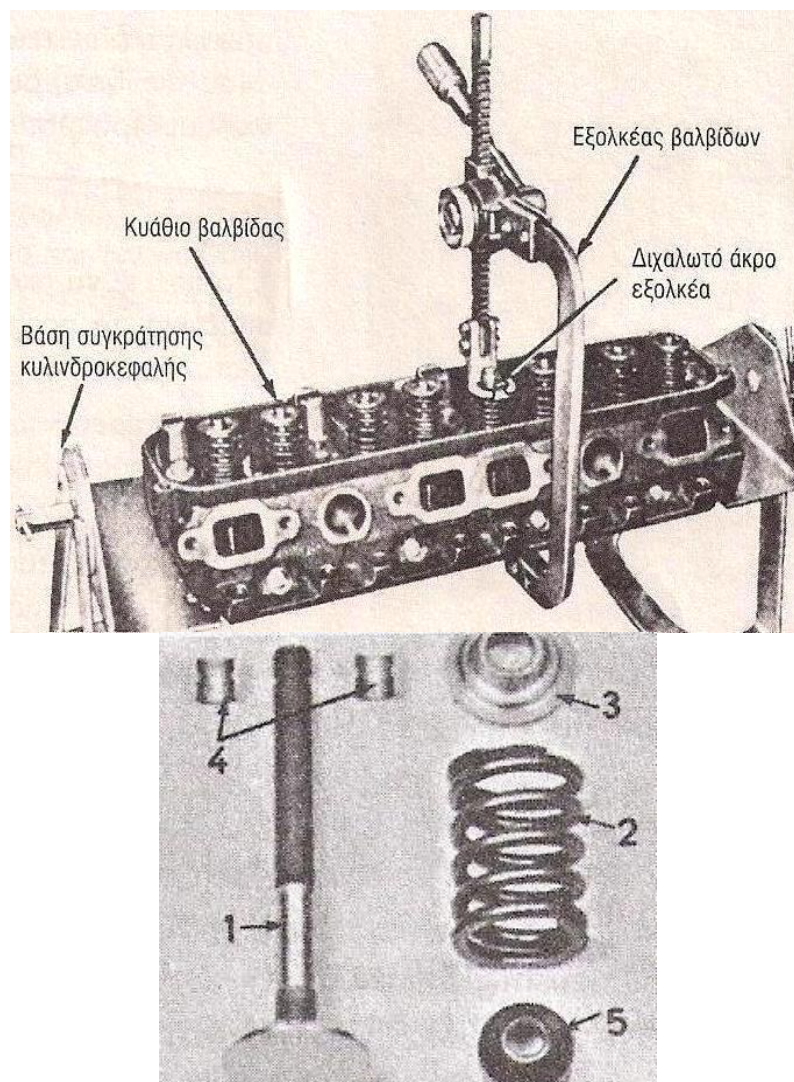
- Ø Αφαίρεση των προστατευτικών καλυμμάτων της τροχαλίας του εκκεντροφόρου.
- Ø Αφαίρεση του ιμάντα από την τροχαλία του εκκεντροφόρου.
- Ø Αφαίρεση της τροχαλίας.
- Ø Αποσύνδεση των διαφόρων φις.
- Ø Αφαίρεση το σωλήνα αναθυμιάσεων από το καπάκι.
- Ø Αφαίρεση της μονάδας του συμπιεσμένου πολλαπλασιαστή.
- Ø Χαλάρωση σταδιακά τους κοχλίες από το καπάκι της κυλινδροκεφαλής αρχίζοντας από τους εξωτερικούς κοχλίες.
- Ø Αφαίρεση το καπάκι της κυλινδροκεφαλής (1).
- Ø Χαλάρωση των κοχλιών στήριξης στο καπάκι του εκκεντροφόρου (2) σταδιακά, αρχίζοντας από τους εξωτερικούς κοχλίες.
- Ø Αφαίρεση το καπάκι και στην συνέχεια τους εκκεντροφόρους.

Α4. ΕΞΑΓΩΓΗ ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΕΦΑΛΗΣ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.40



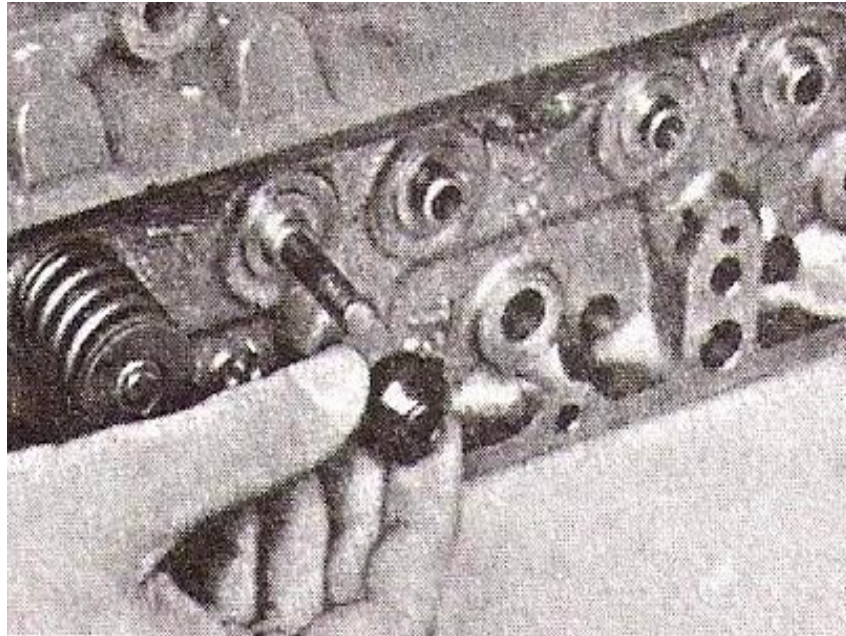
- Ø Μερικό λύσιμο των κοχλιών της κυλινδροκεφαλής είτε χιαστή, είτε κυκλικά ξεκινώντας, και στις δύο περιπτώσεις, από τα εξωτερικά προς τα εσωτερικά.
- Ø Τελικό λύσιμο και αφαίρεση των κοχλιών.
- Ø Αφαίρεση της κεφαλής.
- Ø Αφαίρεση της φλάντζας.
- Ø Καθαρισμός της επιφάνειας της κεφαλής και του κορμού.

Α5. ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΒΑΛΒΙΔΩΝ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.41



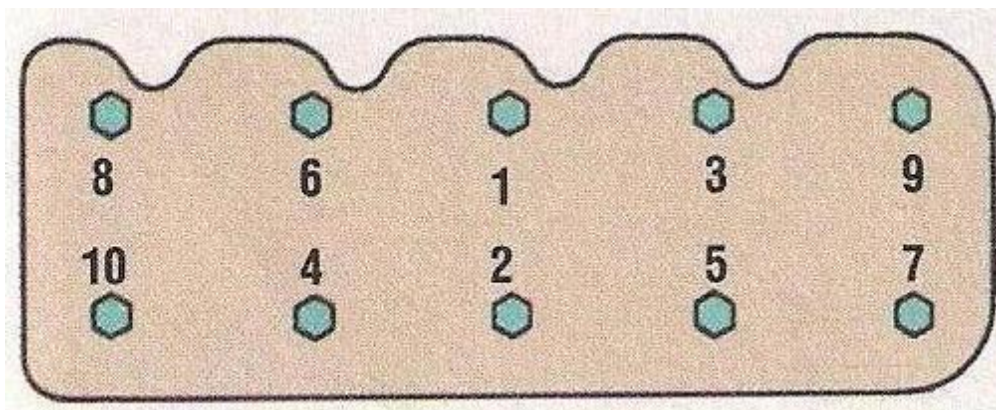
- Ø Προσαρμογή του εξολκέα. Η προσαρμογή αυτή πρέπει να γίνει έτσι ώστε το διχαλωτό άκρο του να τοποθετηθεί στο κυάθιο της βαλβίδας. Ενώ το άλλο άκρο που μοιάζει με κεφαλή βαλβίδας, να τοποθετηθεί στην κεφαλή της ίδιας της βαλβίδας.
- Ø Βίδωμα του κοχλία που φέρει ο εξολκέας, έτσι ώστε να μην υπάρχουν ελευθερίες στον εξολκέα, και το δεύτερο άκρο να πατήσει επάνω στο πρόσωπο της βαλβίδας.
- Ø Σύσφιξη του εξολκέα, προοδευτικά, μέχρι να ελευθερωθούν οι ασφάλειες.
- Ø Αφαίρεση των ασφαλειών της βαλβίδας (4)
- Ø Χαλάρωση του εξολκέα και αφαίρεση του κυαθίου και του ελατηρίου της βαλβίδας (2) (3).
- Ø Αφαίρεση της βαλβίδας (1).
- Ø Αφαίρεση και των υπόλοιπων βαλβίδων.
- Ø Αφαίρεση τα τσιμουχάκια από τούς οδηγούς των βαλβίδων (5).

Β1. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΑ ΤΣΙΜΟΥΧΑΚΙΑ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΤΩΝ ΒΑΛΒΙΔΩΝ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.42



- Ø Τοποθέτηση τα καινούργια τσιμουχάκια στους οδηγούς των βαλβίδων με χρήση ενός σωληνωτού εργαλείου.
- Ø Τοποθέτηση των βαλβίδων στις θέσεις που βρισκόντουσαν.
- Ø Τοποθέτηση των ελατηρίων στις βαλβίδες.
- Ø Προσαρμογή του εξολκέα, στην κεφαλή της βαλβίδας.
- Ø Βίδωμα του κοχλία που φέρει ο εξολκέας, μέχρι την τοποθέτηση των δύο ασφαλειών και λασκάρισμα του εξολκέα.
- Ø Τοποθέτηση και των άλλων συγκροτημάτων των βαλβίδων με τον ίδιο τρόπο.

Γ1. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΗΣ ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΕΦΑΛΗΣ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.43



- Ø Τοποθέτηση καινούργιας φλάντζας μεταξύ κυλίνδρων και κυλινδροκεφαλής.
- Ø Επανατοποθέτηση της κυλινδροκεφαλής και στη συνέχεια των περικοχλίων και ελαφρό σφίξιμο τους.
- Ø Σφίξιμο των περικοχλίων από το κέντρο προς τα έξω όπως φαίνεται στην εικόνα. Σφίξιμο των κοχλίων της κυλινδροκεφαλής με την σειρά που εικονίζονται.

Φάση 1

Σφίξιμο κάθε κοχλία χωριστά και με την προτεινόμενη σειρά.

Ροπή σύσφιξης των κοχλίων : 1.5 kp.m

Φάση 2 :

Σφίξιμο κάθε κοχλία χωριστά και με την προτεινόμενη σειρά.

Ροπή σύσφιξης των κοχλίων : 5 kp.m

Φάση 3 :

Σφίξιμο κάθε κοχλία χωριστά και με την προτεινόμενη σειρά.

Σφίξιμο κατά 1 στροφή.

Φάση 4 :

Σφίξιμο κάθε κοχλία χωριστά και με την προτεινόμενη σειρά.

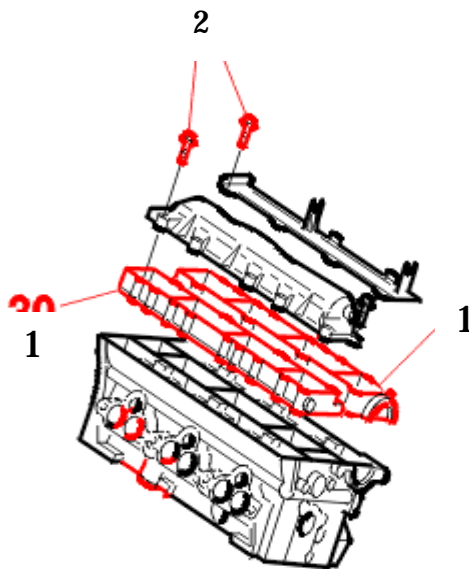
Ροπή σύσφιξης των κοχλίων : 8 kp.m

Φάση 5 :

Σφίξιμο κάθε κοχλία χωριστά και με την προτεινόμενη σειρά.

Γωνιακό σφίξιμο 270°.

Γ2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΚΚΕΤΡΟΦΟΡΟΥ ΚΑΙ ΚΑΠΑΚΙΟΥ ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΕΦΑΛΗΣ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.44



- Ø Τοποθέτηση των εκκεντροφόρων
- Ø Τοποθέτηση ένα κορδόνι φλατζόκολλα στην περίμετρο των επιφανειών επαφής με το καπάκι (1).
- Ø Τοποθέτηση τα καπάκια των εκκεντροφόρων (1) και σύσφιξη σταδιακά με ροπή των κοχλιών: 0.9 κρ.μ
- Ø Τοποθέτηση τα καπάκια της κυλινδροκεφαλής με καινούργιες φλάντζες και σύσφιξη των κοχλιών (2) από τα μέσα προς τα έξω.

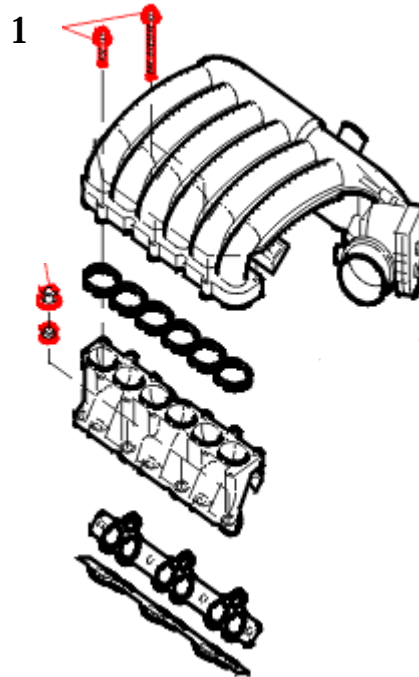
Φάση 1 : Ροπή σύσφιξης των κοχλιών : 0.5 κρ.μ

Φάση 2 : Ροπή σύσφιξης των κοχλιών : 1.1 κρ.μ

- Ø Τοποθέτηση των διαφόρων φις.
- Ø Τοποθέτηση το σωλήνα αναθυμιάσεων στο καπάκι.
- Ø Τοποθέτηση της μονάδας του συμπιεσμένου πολλαπλασιαστή.
- Ø Τοποθέτηση της τροχαλίας.
- Ø Τοποθέτηση του ιμάντα.
- Ø Ρύθμιση του τανυστή του ιμάντα.
- Ø Τοποθέτηση προστατευτικών καλυμμάτων.

Γ3. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ

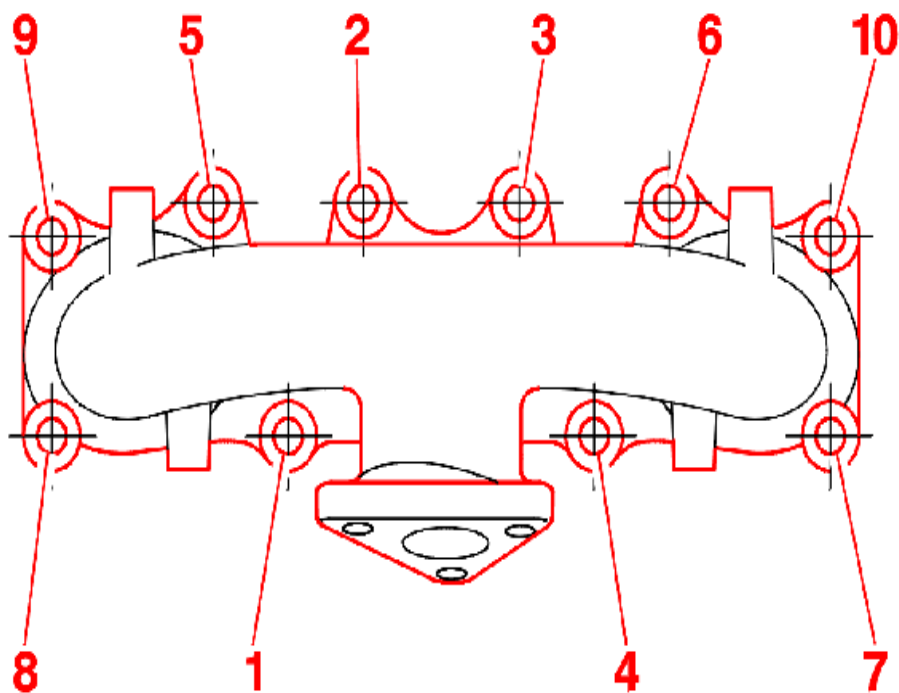
ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.45



- Ø Τοποθέτηση την πολλαπλή εισαγωγή πάνω στους πείρους της.
- Ø Τοποθέτηση την πολλαπλή εισαγωγής και το κιβώτιο της πεταλούδας.
- Ø Σύσφιξη σταδιακά τους κοχλίες στήριξης από τα μέσα προς τα έξω (1):

- Αρχική σύσφιξη: 0,4 κρ.μ
- Σύσφιξη : 0,8 κρ.μ
- Έλεγχος της σύσφιξης : 0,8 κρ.μ

Γ4. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1.46



- Ø Αλλαγή φλάντζας της πολλαπλής.
- Ø Τοποθέτηση της πολλαπλής.
- Ø Σφίξιμο τα παξιμάδια τηρώντας την αναφερόμενη σειρά της εικόνας.

- Αρχική σύσφιξη: 1 kp.m
- Τελική σύσφιξη : 3 kp.m

- Ø Τοποθέτηση του σωλήνα του καταλύτη στη έξοδο της πολλαπλής και σύσφιξη των κοχλιών.
- Ø Τοποθέτηση το εξωτερικό περίβλημα πάνω στην πολλαπλή και σύσφιξη των κοχλιών.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ

Στα παραπάνω πτυχιακή είδαμε τις διάφορες περιπτώσεις βλαβών που συναντάμε στα εξαρτήματα του κινητήρα και τον τρόπο διάγνωσης. Με βάση όλη την θεωρία που έχουμε αναπτύξει στα πρώτα κεφάλαια για την συντήρηση, συμπεραίνουμε ότι ο κατάλληλος τύπος συντήρησης που μπορούμε να εφαρμόσουμε σε αυτόν το τομέα είναι ο τύπος της προληπτικής συντήρησης. Ο λόγος της επιλογής αυτού του τύπου της συντήρησης είναι ότι ενεργούμε ανάλογα με τις συνθήκες που έχουμε να αντιμετωπίσουμε κάθε φορά.

Κάθε μηχανικός παίζει πρωτεύουσα σημασία να καταλάβει πως λειτουργούν τα συστήματα του κινητήρα και εργαζόμενος σε ένα σύστημα από αυτά μπορεί να επηρεάσει το άλλο. Αυτό είναι απαραίτητο προκειμένου να μπορέσει να προχωρήσει στην διάγνωση βλαβών και στην συνέχεια στην επισκευή ή στην συντήρηση των διαφόρων εξαρτημάτων των συστημάτων.

Επίτευξη του αντικειμενικού στόχου

Με το πέρας της παρούσας πτυχιακής εργασίας έχει επιτευχθεί ο αντικειμενικός σκοπός αυτής της εργασίας που ήταν να δημιουργηθεί το πλαίσιο που θα περιγράφει τη συντήρηση και τη διάγνωση βλαβών ενός τετράχρονου βενζινοκινητήρα και την δημιουργία ενός οδηγού συντήρησης για την αφαίρεση – επιθεώρηση – αποκατάσταση βλάβης και επανατοποθέτηση μιας κυλινδροκεφαλής.

Πράγματι αναπτύχθηκαν με εποπτικό τρόπο (πινακοποίηση) οι βλάβες των κύριων συστημάτων της βενζινομηχανής καθώς και δημιουργήθηκε ο οδηγός συντήρησης (με ροικά διαγράμματα) των επιλεγμένων βλαβών για την κυλινδροκεφαλή.

Η τελειότητα δεν είναι ποτέ εφικτή, αλλά θεωρείται ότι με την αναπτυγμένη δομή του οδηγού συντήρησης ο τεχνικός κόσμος θα μπορεί με σχετική ευκολία να εργαστεί στην συντήρηση των ανωτέρω βλαβών. Θα είναι μεγάλη η ικανοποίηση αν η εργασία αυτή αποτελέσει χρήσιμο βοήθημα συντήρησης στο μέλλον.

Προσωπικό όφελος από την εργασία

Η διαδικασία εύρεσης – επεξεργασίας των πληροφοριών των βλαβών που παρουσιάστηκαν στην εργασία, ήταν χρονοβόρος και επίπονη διαδικασία. Οι αλλαγές ήταν πολλές από την αρχική μορφή μέχρι την τελική μορφή που έλαβε η εργασία και αφορούσαν τόσο σε λειτουργικές όσο και εμφανισιακές επιλογές.

Αυτό που αποκομισθεί από την όλη προσπάθεια είναι :

- Μία αρκετά σοβαρή γνώση, στο κομμάτι της αντιμετώπισης των βλαβών και της συντήρησης των βενζινομηχανών .
- Ότι η εξοικείωση με τις τεχνικές λεπτομέρειες της συντήρησης των βενζινομηχανών αποτελεί μια συνιστώσα που δίνει προοπτικές ενασχόλησης στο μέλλον.
- Η μεγάλη ευχαρίστηση της ολοκλήρωσης της εργασίας .

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

A.1 ΧΡΗΣΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΒΟΗΘΗΜΑΤΩΝ [6] [2]

A.1.1 Εισαγωγικές πληροφορίες.

Η επισκευή και η συντήρηση μιας μηχανής αυτοκινήτου είναι μια πολύ σύνθετη εργασία, η οποία απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις, εμπειρία και επιδεξιότητα. Έτσι, για να βοηθήσουν οι κατασκευαστές των μηχανών αυτών τους τεχνίτες, φροντίζουν να τους εφοδιάζουν με διάφορα βοηθήματα, στα οποία περιγράφονται αναλυτικά όλες οι διαδικασίες που πρέπει να γίνουν για την συντήρηση και την επισκευή του κάθε τμήματος ή μηχανισμού της μηχανής. Παράλληλα, φροντίζουν να τους εφοδιάζουν με το εγχειρίδιο λειτουργίας της κάθε μηχανής αλλά και με το αντίστοιχο, που αφορά την περιοδική συντήρησή της, καθώς και με άλλα εγχειρίδια που θα αναφερθούν, λεπτομερώς, παρακάτω. Είναι βέβαιο, ότι με τη βοήθεια αυτών των εγχειριδίων μπορεί να γίνει ο κατάλληλος χειρισμός, αλλά και η μεθοδική παρακολούθηση της συντήρησης της μηχανής.

Η σημασία όλων αυτών των βοηθημάτων είναι πολύ μεγάλη, γιατί ο κατασκευαστής μπορεί καλύτερα από κάθε άλλον, να υποδείξει τον σωστότερο τρόπο για τη συντήρηση και την επισκευή της μηχανής και κάθε τμήματός της. Επίσης, γνωρίζει καλύτερα από κάθε άλλον τις ανάγκες και τις απαιτήσεις της μηχανής που ο ίδιος παράγει, προκειμένου να εξασφαλιστεί η καλή λειτουργία της, για όσο το δυνατό μεγαλύτερο διάστημα.

Συνεπώς, αφενός η χρήση όλων αυτών των βοηθημάτων και αφετέρου η ενημέρωση του τεχνίτη μέσα από αυτά και η πιστή τήρηση των όσων του υποδεικνύονται, είναι πολύ σημαντικοί παράγοντες για τη σωστή συντήρηση και επισκευή κάθε μηχανής. Οι παράγοντες αυτοί, σε συνδυασμό με την εμπειρία και την επιδεξιότητα του τεχνίτη, μπορούν να εξασφαλίσουν το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα κάθε εργασίας συντήρησης ή ελέγχου μιας μηχανής.

Επίσης, αξιωματικά σημειωθεί, ότι τα τελευταία χρόνια, τόσο το εγχειρίδιο των επισκευών, όσο και οι κατάλογοι των ανταλλακτικών, κυκλοφορούν κυρίως σε ηλεκτρονική μορφή - συνήθως σε μορφή CD - και μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο μέσω κάποιου ηλεκτρονικού υπολογιστή. Το γεγονός αυτό περιορίζει βέβαια τη δυνατότητα πρόσβασης στα στοιχεία που περιλαμβάνουν αν ο τεχνικός δεν γνωρίζει το βασικό χειρισμό του ηλεκτρονικού υπολογιστή, προσφέρει όμως ταχύτητα στην ανεύρεση ενός εξαρτήματος, ευκολία στην ανανέωση του αρχείου με νέα στοιχεία ή νέα

μοντέλα, ενώ παράλληλα, είναι χαρακτηριστικό ότι σε ένα μόνο CD μπορούν να αποθηκευτούν τα εγχειρίδια πολλών μοντέλων αυτοκινήτων.

2.4.2 Βασικά βοηθήματα.

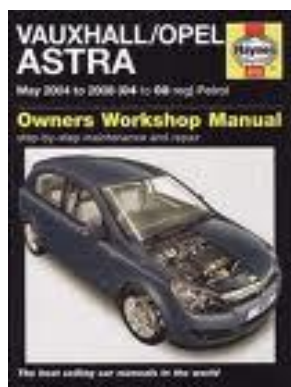
Πιο αναλυτικά, λοιπόν, τα βασικά βοηθήματα που βοηθούν στην συντήρηση των βενζινοκινητήρων είναι:

1) Το εγχειρίδιο για το συνεργείο των επισκευών (Workshop manual) (εικ. Α.1)

Το βοήθημα αυτό εκδίδεται από τον κατασκευαστή της μηχανής και παρέχει στους μηχανικούς εκείνες τις πληροφορίες και οδηγίες, που είναι απαραίτητες για όλες τις εργασίες συντήρησης και επισκευής της μηχανής. Εδώ επίσης, περιλαμβάνονται αναλυτικές οδηγίες για την αφαίρεση και την επανατοποθέτηση της μηχανής, τη συναρμολόγηση και την αποσυναρμολόγησή της, τη ρύθμιση, τον έλεγχο και τη συντήρησή της, καθώς και κάθε άλλου συστήματός της.

Στο ίδιο βοήθημα, ο κατασκευαστής υποδεικνύει τα ειδικά εργαλεία που θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν από το μηχανικό, σε κάθε περίπτωση.

Στην περίπτωση των αυτοκινήτων, το παραπάνω εγχειρίδιο, συνήθως, αποτελεί μέρος ενός γενικότερου τόμου – βοηθήματος, το οποίο περιλαμβάνει όλα τα τμήματα του αυτοκινήτου.



Εικόνα Α.1: Το εγχειρίδιο για το συνεργείο των επισκευών.

2) Οι κατάλογοι των ανταλλακτικών για όλα τα τμήματα της μηχανής (Service parts lists) (εικ. Α.2)

Στο βοήθημα αυτό, ο κατασκευαστής, με τη βοήθεια σχεδίων, παρουσιάζει τα εξαρτήματα από τα οποία αποτελούνται οι διάφοροι μηχανισμοί αλλά και τα βασικά τμήματα της μηχανής. Κάθε εξάρτημα που απεικονίζεται σε αυτά τα σχέδια, έχει κάποιο κωδικό αναγνώρισης που είναι μοναδικός για τον κάθε τύπο μηχανής. Έτσι, π.χ., είτε πρόκειται για κάποιο απλό ελαστικό παρέμβυσμα, είτε πρόκειται για τον στροφαλοφόρο άξονα της μηχανής, ο

μηχανικός μπορεί με τη βοήθεια του αντίστοιχου κωδικού που φαίνεται στα σχέδια, να παραγγείλει το κατάλληλο ανταλλακτικό. Συνήθως, κατά την παραγγελία, μαζί με τον κωδικό του εξαρτήματος, ο μηχανικός καλό θα είναι να σημειώνει και τον τύπο του μοντέλου, το έτος παραγωγής, τον κυβισμό της μηχανής και τον αριθμό του κινητήρα και του αμαξώματος.



Εικόνα A.2: Κατάλογος ανταλλακτικών για όλα τα τμήματα της μηχανής.

3) Εγχειρίδιο ιδιοκτήτη αυτοκινήτου (Owner's manual ή Operator's manual)
(εικ. A.3)

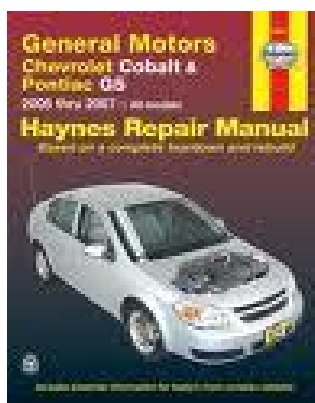
Πρόκειται για ένα βιβλίο, το οποίο συνοδεύει το αυτοκίνητο κατά την αγορά του και περιλαμβάνει γενικές οδηγίες για τη λειτουργία και τη συντήρηση διαφόρων τμημάτων του αυτοκινήτου, που θα είναι χρήσιμες, κυρίως, στον οδηγό του αυτοκινήτου. Στο εγχειρίδιο αυτό αναφέρονται, επίσης, οι βασικές τεχνικές προδιαγραφές του αυτοκινήτου, καθώς και τα χρονικά διαστήματα, κατά τα οποία πρέπει να γίνεται η συντήρηση των διαφόρων τμημάτων του αυτοκινήτου και, ειδικότερα, της μηχανής.



Εικόνα A.3: Το εγχειρίδιο ιδιοκτήτη αυτοκινήτου.

4) Εγχειρίδιο επισκευής αυτοκινήτων (Motor auto – repair manual).(εικ. A.4)

Το εγχειρίδιο αφιερώνεται στις πληροφορίες αυτοκίνητου. Εδώ παρουσιάζονται και οι ειδικές διαδικασίες επισκευής για κάθε αυτοκίνητο που καλύπτει το εγχειρίδιο. Βασικές εργασίες επισκευής όπως, συντήρηση παίδων και συντήρηση κιβώτιου ταχυτήτων καλύπτονται σε αυτόν το τομέα. Άλλη τομείς του εγχειριδίου παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την συντήρηση, τις βλάβες και τα ειδικά στοιχεία δόκιμης.



Εικόνα Α.4: Εγχειρίδιο επισκευής αυτοκίνητου

5) Το γενικό εγχειρίδιο οδηγιών (Technical data) (εικ. A.5).

Στο γενικό εγχειρίδιο οδηγιών περιλαμβάνονται βασικές τεχνικές προδιαγραφές για τις διάφορες ρυθμίσεις, καθώς και αριθμητικά δεδομένα για πολλά μοντέλα αυτοκινήτων. Στα εγχειρίδια αυτού του τύπου, αναφέρονται ο αριθμός των κυλίνδρων, ο κυβισμός της μηχανής, η διάμετρος του κυλίνδρου, η διαδρομή του εμβόλου, η γωνία προ-πορείας (αβανς) και πολλά άλλα στοιχεία.



Εικόνα Α.5: Το γενικό εγχειρίδιο οδηγιών

6) Το εγχειρίδιο για τα ειδικά τμήματα του αυτοκινήτου (Motors). (εικ. A.6)

Υπάρχει επίσης ένας μεγάλος αριθμός εγχειριδίων της "Motors" που αφιερώνεται σε ειδικά τμήματα του αυτοκίνητου και σε αλλά θέματα που ενδιαφέρουν το μηχανικό. Υπάρχουν ειδικές εκδόσεις της "Motors" που καλύπτουν, συστήματα εκπομπών, έλεγχους συντηρήσεις, κλιματισμού, αυτόματα κιβώτια ταχυτήτων και πολλά άλλα επιμέρους θέματα. Υπάρχουν

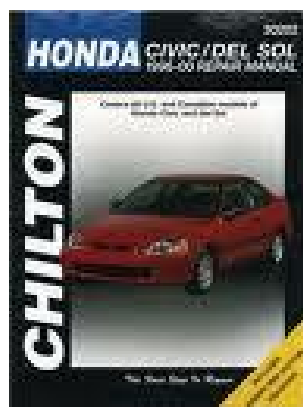
επίσης εγχειρίδια της “Motors” για ειδικούς τύπους αυτοκινήτων συμπεριλαμβανομένων των εισαγομένων και των φορτηγών βαρέως τύπου.



Εικόνα Α.6: Το Εγχειρίδιο για τα ειδικά τμήματα του αυτοκινήτου.

7) Εμπορικό εγχειρίδιο επισκευών (Chilton) (εικ. Α.7)

Το “Chilton” είναι ένα άλλο είδος δημοφιλές εμπορικό εγχειρίδιο επισκευών. Χρησιμοποιεί τον ίδιο τύπο πληροφοριών που βρίσκει κανείς και στα εγχειρίδια της “Motors” παρέχει επίσης τυπικές πληροφορίες για τουλάχιστον πέντε διαφορετικά έτη μοντέλων αυτοκινήτων. Η “Chilton” εκδίδει επίσης μια σειρά υψηλής ποιότητας τεχνικά εγχειρίδια για τα ηλεκτρονικά των κινητήρων και των ελέγχων πλαισίων.

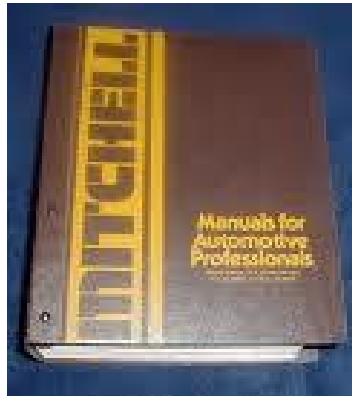


Εικόνα Α.7: Εμπορικό εγχειρίδιο επισκευών αυτοκινήτων

8) Το εγχειρίδιο για πληροφορίες συντήρησης (Mitchell) (εικ. Α.8)

Τα τεχνικά εγχειρίδια της “Mitchell” παρέχουν εμπορικές πληροφορίες συντήρησης. Αυτές είναι οργανωμένες με διαφορετικό τρόπο από τις προηγούμενες που αναπτύχθηκαν. Ο “Mitchell” παρέχει πληροφορίες βασισμένες στις περιοχές επισκευών του αυτοκινήτου. Υπάρχουν εγχειρίδια επισκευών για περιοχές συντήρησης όπως μηχανικές ελέγχων, κιβωτίου ταχυτήτων, κλιματισμού και διαγραμμάτων ελέγχου καλωδιώσεων.

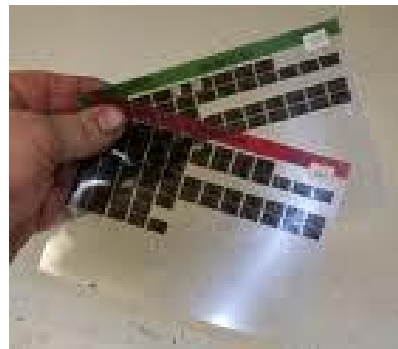
Πληροφορίες συντήρησης για ειδικά αυτοκίνητα καταγράφονται σε καθένα διαφορετικό τόμο.



Εικόνα Α.8: Το εγχειρίδιο για πληροφορίες συντήρησης.

9) Το εγχειρίδιο κάρτα φιλμ που βλέπει ο αναγνώστης (microfiche) (εικ. Α.9)

Η βιβλιοθήκη των εγχειριδίων δίνει και άλλα περιθώρια δράσης στον οίκο "Mitchell". Δίνει τη δυνατότητα διάθεσης των εγχειριδίων επισκευών με "microfiche". Τα "microfiche" είναι μια κάρτα με φιλμ που την βλέπει ο αναγνώστης. Το φιλμ έχει σελίδες από το εγχειρίδιο, σμικρυμένες σε πολύ μικρά μεγέθη. Ο αναγνώστης αναπτύσσει τη μικρή εικόνα σε μεγαλύτερη που φαίνεται κανονικά. Διάφορα είδη "microfiche" για αυτοκίνητα εσωτερικού και εξωτερικού, ελαφρά φορτηγά εσωτερικού και εξωτερικού.



Εικόνα Α.9: Το εγχειρίδιο κάρτα φιλμ που βλέπει ο αναγνώστης.

10) Το εγχειρίδιο παλιού αυτοκινήτου επισκευής (Haynes Publishing Group) (εικ. Α.10)

Η εξεύρεση πληροφοριών επισκευής παλιού αυτοκινήτου είναι επίσης ένα πρόβλημα. Ο εκδοτής οίκος "Haynes Publishing Group" είναι μια επιχείρηση με εξειδίκευση στα εγχειρίδια ιδιωτικού συνεργείου. Αυτά καλύπτουν ένα μοντέλο αυτοκινήτου αλλά για πολλά χρόνια. Παρέχουν εγχειρίδια παλιού αυτοκινήτου τα οποία έχουν ασφαλισθεί μέχρι και το 1940.



Εικόνα Α.10: Το εγχειρίδιο παλιού αυτοκινήτου επισκευής.

11) Εγχειρίδιο-οδηγός εκτιμήσεις εργασίας εξαρτημάτων

Στα περισσότερα συνεργία, πριν επισκευαστεί ένα αυτοκίνητο, πρέπει να δοθεί μια εκτίμηση κόστους επισκευής στον πελάτη. Ο πελάτης θέλει μια ακριβή εκτίμηση για το τι θα του στοιχίσει η επισκευή, όταν αφήνει το αυτοκίνητο σε ένα συνεργείο.

Η εργασία επισκευής συνιστάται από δύο βασικά στοιχεία. Το ένα αφορά το κόστος των εξαρτημάτων που θα αντικατασταθούν. Το άλλο είναι το κόστος του χρόνου απασχόλησης του τεχνίτη με την επισκευή και ονομάζεται κόστος εργασίας. Ο πελάτης κοστολογείται για τα εξαρτήματα αντικατάστασης και το χρόνο που χρειάζεται ο μηχανικός για την ολοκλήρωση της εργασίας.

Στα περισσότερα συνεργία αντιπροσωπειών, ο επικεφαλής σύμβουλος υποδέχεται τον πελάτη και εκτιμά το γενικό κόστος για τις επισκευές για το συγκεκριμένο πρόβλημα του αυτοκινήτου. Η εκτίμηση αυτή οριστικοποιείται μετά το καθορισμό από τον τεχνίτη του μεγέθους της βλάβης. Σε μερικά ανεξάρτητα συνεργία, ο τεχνικός είναι αυτός που πραγματοποιεί την εκτίμηση. Η εργασία της εκτίμησης των επισκευαστικών εργασιών γίνεται ευκολότερα με ένα βιβλίο που ονομάζεται οδηγός εκτίμησης ή εγχειρίδιο απευθείας συμφωνίας για ειδικές εργασίες επισκευής. Υπάρχουν οδηγοί εκτίμησης για μηχανικές επισκευές και επισκευές αμαξωμάτων. Οι οδηγοί εκδίδονται κάθε έτος ή ανά τρίμηνο ώστε οι τιμές τους να ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα. Όταν χρησιμοποιείτε έναν οδηγό να είστε σίγουροι ότι αυτός είναι της τελευταίας έκδοσης. Οι οδηγοί πλαισιώνονται συνήθως από τα μοντέλα και τα συστήματα αυτοκινήτου. Το κόστος των εξαρτημάτων αυξάνει γρήγορα. Ο μόνος τρόπος να γνωρίζεις τις ακριβείς τιμές των εξαρτημάτων είναι να έχεις συνεχή επαφή με τους πωλητές των εξαρτημάτων αυτών.

Οι οδηγοί εκτίμησης δεν αναφέρουν τις τιμές εργασίας. Αυτοί δείχνουν τις ώρες εργασίας που θα διαρκέσει η εργασία. Ο χρόνος εργασίας αναφέρεται σε ώρες και σε πρώτα λεπτά της ώρας. Για να υπολογιστεί το συνολικό κόστος εργασίας πρέπει να πολλαπλασιάσετε την ωριαία τιμή απασχόλησης στο συνεργείο με το χρόνο που αναφέρεται στον οδηγό εκτίμησης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Κινητήριες μηχανές 2, Γ.Φ. Δανιήλ, εκδόσεις ίδρυμα Ευγένιου Αθήνα 2000
- [2] “service” Βασική Συντήρηση Αυτοκίνητου βιβλίο θεωρίας, Jay Webster, Εκδόσεις “ΙΩΝ” 1995
- [3] “service” Βασική Συντήρηση Αυτοκίνητου βιβλίο συνεργείου, Jay Webster, Εκδόσεις “ΙΩΝ” 1995
- [4] Διάγνωση βλαβών όργανα έλεγχου – ρυθμίσεις βιβλίο συνεργείου Don Knowles, Εκδόσεις “ΙΩΝ” 1995
- [5] Διάγνωση βλαβών όργανα έλεγχου – ρύθμισης βιβλίο θεωρίας Don Knowles, Έκδοσης “ΙΩΝ” 1995
- [6] Μηχανές εσωτερικής καύσεως 1 εργαστηριακός οδηγός, Αγερίδης Γεώργιος, Καραμπίλας Πέτρος, Ρώσσης Κυριάκος, οργανισμός έκδοση διδακτικών βιβλίων Αθηνά 2001
- [7] Μηχανές εσωτερικής καύσης 1 Αγερίδης Γεώργιος, Καραμπίλας Πέτρος, Ρώσσης Κυριάκος, οργανισμός έκδοση διδακτικών βιβλίων Αθηνά 2001
- [8] Μηχανές εσωτερικής καύσης 2, Καραπάνος Χαράλαμπος, Κοτσιλιέρης Ανάργυρος, Κουντουράς λινός, οργανισμός εκδόσεως διδακτικών βιβλίων Αθήνα 2003
- [9] Αυτοκίνητο, Ν.Γ. Παρίκου, εκδόσεις “ΙΩΝ”
- [10] Τεχνολογία αυτοκίνητου, Μαρίνου Δ. Καλλικούρδη Ευάγγελου Δ. Βάου, εκδόσεις ιδρύματος ευγενίδου 1954.
- [11] Τεχνολογία αυτοκίνητου 1, Μελέτης Βούργαρης, εκδόσεις “ΙΩΝ”
- [12] Τεχνολογία έλεγχου και διαγνώσεων, Δούλγερης Γεώργιος, Ζαραγκούλιας Νικόλαος, Κουτσούκος Βλάσης, οργανισμός εκδόσεως διδακτικών βιβλίων Αθήνα 2001.
- [13] Τεχνολογία έλεγχου και διαγνώσεων εργαστηριακός οδηγός, Δούλγερης Γεώργιος, Ζαραγκούλιας Νικόλαος, Κουτσούκος Βλάσης, οργανισμός εκδόσεως διδακτικών βιβλίων Αθήνα 2001.
- [14] Peugeot Service Documentation.