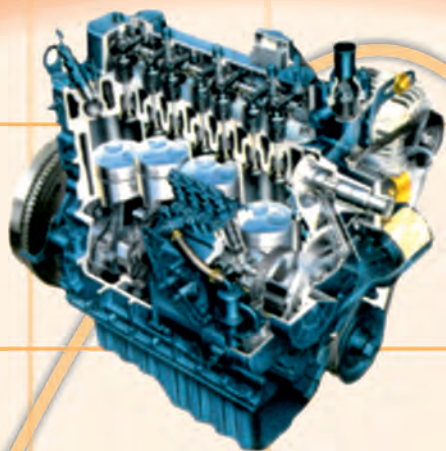




Μηχανές Εσωτερικής Καύσης I Εργαστηριακός Οδηγός

Γ' ΤΑΞΗ ΕΠΑ.Λ.

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»

Μηχανές Εσωτερικής Καύσης I

Εργαστηριακός Οδηγός

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Αγερίδης Γεώργιος – Καραμπίλας Πέτρος – Ρώσσης Κυριάκος

Η συγγραφή και η επιστημονική επιμέλεια του βιβλίου πραγματοποιήθηκε
υπό την αιγίδα του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Μηχανές Εσωτερικής Καύσης I

Εργαστηριακός Οδηγός

Γ' ΤΑΞΗ ΕΠΑ.Λ.

ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

Συγγραφείς:

Αγερίδης Γεώργιος, Δρ. Μηχανολόγος Μηχανικός ΕΜΠ
Καραμπίλας Πέτρος, Τεχνολόγος Οχημάτων, Καθηγητής Β/θμιας Εκπ/σης
Ρώσσης Κυριάκος, Δρ. Μηχανολόγος Μηχανικός ΕΜΠ

Συντονιστής:

Μανίκας Θωμάς, Τεχνολόγος Μηχανολόγος, Καθηγητής Β/θμιας Εκπ/σης

Επιτροπή κρίσης:

Σκιάνης Ανδρέας, Μηχανολόγος Μηχανικός, Καθηγητής Β/θμιας Εκπ/σης
Αναστασόπουλος Κωνσταντίνος, Τεχνολόγος Οχημάτων, Καθηγητής Β/θμιας Εκπ/σης
Βασιλός Δημήτριος, Υπομηχανικός Μηχανολόγος

Γλωσσική επιμέλεια:

Ελευθερόπουλος Γεώργιος, Φιλολόγος

Ηλεκτρονική επεξεργασία:

Μαυρογόνατου Γεωργία

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ο Εργαστηριακός Οδηγός του μαθήματος "Μηχανές Εσωτερικής Καύσης Ι" απευθύνεται στους μαθητές της Β' τάξης του 1ου κύκλου της ειδικότητας "Μηχανών και Συστημάτων Αυτοκινήτου" των ΤΕΕ, και έχει συγγραφεί σύμφωνα με το αντίστοιχο Πρόγραμμα Σπουδών του ΥΠΕΠΘ.

Σκοπός του βιβλίου αυτού είναι να προσφέρει στους μαθητές τεχνικές γνώσεις και επαγγελματικές δεξιότητες όσον αφορά τη συντήρηση, τον έλεγχο, τη ρύθμιση και την αποσυναρμολόγηση - συναρμολόγηση των μηχανών εσωτερικής καύσης και των βοηθητικών συστημάτων τους.

Ο Εργαστηριακός Οδηγός αποτελείται από 44 ασκήσεις και κάθε άσκηση περιλαμβάνει τα εξής:

- Εισαγωγικές πληροφορίες με βασικά στοιχεία που θα βοηθήσουν τους μαθητές να κατανοήσουν και να εκτελέσουν καλύτερα την κάθε άσκηση.
- Τα απαιτούμενα μέσα και τον εξοπλισμό που χρειάζονται για να πραγματοποιηθεί η κάθε άσκηση.
- Τα μέτρα ασφαλείας και τα μέσα ατομικής προστασίας που πρέπει να λαμβάνονται για την ασφαλή εκτέλεση κάθε άσκησης.
- Την πορεία εργασίας, στην οποία περιγράφεται βήμα προς βήμα η εκτέλεση της άσκησης.

Τελειώνοντας, οι συγγραφείς του βιβλίου θα ήθελαν να ευχαριστήσουν το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, το συντονιστή του έργου καθώς και τους κριτές για τη χρήσιμη και ουσιαστική βοήθειά τους αλλά και την εποικοδομητική συνεργασία τους.

Ελπίζουμε ότι ο εργαστηριακός αυτός οδηγός θα αποτελέσει ένα χρήσιμο βοήθημα για όλους τους μαθητές και μελλοντικούς μηχανικούς.

Τυπολόγιο μετατροπών βασικών μονάδων

Μονάδες μήκους

Μονάδα		in	ft	yd	mile	N mile	mm	cm	dm	m	Km
1 in	=	1	0,08333	0,02778			25,4	2,54	0,254	0,0254	
1 ft	=	12	1	0,33333			304,8	30,48	3,048	0,3048	
1 yd	=	36	3	1			914,4	91,44	9,144	0,9144	
1 mile	=	63.360	5.280	1.760	1	0,869				1.609,3	1,609
1 n mile	=	72.913	6.076,1	2.025,4	1,1508	1				1.852	1,852
1 mm	=	0,0393	0,00328	0,001094			1	0,1	0,01	0,001	10 ⁻⁵
1 cm	=	0,3937	0,03280	0,010936			10	1	0,1	0,01	
1 dm	=	3,9370	0,32808	0,10936			100	10	1	0,1	
1 m	=	39,370	3,2808	1,0936			1.000	100	10	1	0,001
1 km	=	39.370	3.280,8	1.093,6	0,6213	0,534	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁴	1.000	1

In = inch (ίντσα), ft, foot (πόδι), yd = yard (γιάρδα), n mile = nautical mile (ναυτικό μίλι)

Μονάδες επιφάνειας (εμβαδού)

Μονάδα		in ²	ft ²	yd ²	mm ²	cm ²	dm ²	m ²
1 in ²	=	1			645,16	6,4516	0,06452	
1 ft ²	=	144	1	0,1111	92.900	929	9,29	0,0929
1 yd ²	=	1.296	9	1	836.100	8.361	83,61	0,8361
1 mm ²	=	0,00155			1	0,01		
1 cm ²	=	0,155			100	1	0,01	
1 dm ²	=	15,5	0,1076	0,01196	10.000	100	1	0,01
1 m ²	=	1.550	10,76	1,196	1.000.000	10.000	100	1

Μονάδες όγκου

Μονάδα		in ³	ft ³	yd ³	gal (UK)	gal (US)	mm ³	cm ³	dm ³	m ³
1 in ³	=	1					16.387	16,3871	0,01639	
1 ft ³	=	1.728	1	0,03704	6,229	7,481		28.316,8	28,3168	0,02832
1 yd ³	=	46.656	27	1	168,18	201,97		764.555	764,555	0,76456
1 gal (UK)	=	277,42	0,16054		1	1,20095		4.546,09	4,54609	
1 gal (US)	=	231	0,13368		0,83267	1		3.785,41	3,78541	
1 mm ³	=						1	0,001		
1 cm ³	=	0,06102					1.000	1	0,001	
1 dm ³	=	61,0236	0,03531	0,00131	0,21997	0,26417	10 ⁶	1.000	1	0,001
1 m ³	=	61.023,6	35,315	1,30795	219,969	264,172	10 ⁹	10 ⁶	1.000	1

gal = gallon (γαλόνι)

Μονάδα μάζας

Μονάδα		oz	lb	ton (UK)	ton (US)	g	kg	t
1 oz	=	1	0,0625			28,3495		
1 lb	=	16	1		0,0005	453,592	0,45359	
1 ton (UK)	=		2.240	1	1,12		1.016,05	1,01605
1 ton (US)	=		2.000	0,8929	1		907,185	0,90718
1 g	=	0,03527				1	0,001	
1 kg	=	35,274	2,2046			1.000	1	0,001
1 t	=		2204,6	0,9842	1,1023	10 ⁶	1.000	1

oz = ounce, lb = pound (λίμπρα)

Μονάδα ταχύτητας

Μονάδα		m/s	km/h	ft/s	mile/h
1 m/s	=	1	3,6	3,2808	2,23693
1 km/h	=	0,27778	1	0,9113	0,62137
1 ft/s	=	0,30480	1,09733	1	0,68184
1 mile/h	=	0,44704	1,60934	1,46662	1

Μονάδα επιτάχυνσης

Μονάδα		m/s ²	in/s ²	ft/s ²
1 m/s ²	=	1	39,370	3,2808
1 in/s ²	=	0,0254	1	0,08333
1 ft/s ²	=	0,3048	12	1

Μονάδα δύναμης

Μονάδα		N	kp	lbf
1 N	=	1	0,101972	0,224809
1 kp	=	9,80665	1	2,204615
1 lbf	=	4,44822	0,453594	1

N = newton, Kp = kilopond, lbf = pound force (λίμπρα δύναμης)

Μονάδες ροπής

Μονάδα		Nmm	Nm	kpm	lbf in	lbf ft
1 Nmm	=	1	0,001			
1 Nm	=	1.000	1	0,101972	8,85112	0,73756
1 kpm	=		9,80665	1		
1 lbf in	=		0,11298		1	
1 lbf ft	=		1,35581			1

Μονάδες πίεσης

Μονάδα		Pa (N/m ²)	mbar	bar	N/mm ²	kp/mm ²	at	lbf/in ²	lbf/ft ²
1 Pa (N/m ²)	=	1	0,01	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶				
1 mbar	=	100	1	0,001	0,0001			0,0145	2,0886
1 bar	=	10 ⁵	1.000	1	0,1	0,0102	1,0197	14,5037	2.088,6
1 N/mm ²	=	10 ⁶	10.000	10	1	0,10197	10,197	145,037	20.886
1 kp/mm ²	=		98.066,5	98,0665	9,80665	1	100	1.422,33	
1 at	=	98.060,5	980,665	0,98066	0,0981	0,01	1	14,2233	2.048,16
1 lbf/in ² (psi)	=	6.894,76	68,948	0,0689	0,00689		0,07031	1	144
1 lbf/ft ²	=	47,8803	0,4788						1

Μονάδες ισχύος

Μονάδα		W	kW	PS	kcal/s	HP	Btu/s
1 W	=	1	0,001	1,359 10 ⁻³	238,8 10 ⁻⁶	1,341 10 ⁻³	947,8 10 ⁻⁶
1 kW	=	1.000	1	1,35962	238,8 10 ⁻³	1,34102	947,8 10 ⁻³
1 PS	=	735,499	0,735499	1	0,17567	0,98632	0,69712
1 kcal/s	=	4.186,8	4,1868	5,6925	1	5,6146	3,9683
1 HP	=	745,70	0,74570	1,0139	0,17811	1	0,70678
1 Btu/s	=	1.055,06	1,05506	1,4345	0,2520	1,4149	1

PS = metric horse power, HP = horse power

Μονάδες ενέργειας

Μονάδα		J	kW h	PS h	kcal	ft lbf	Btu
1 J	=	1	277,8 10 ⁻⁹	377,67 10 ⁻⁹	238,85 10 ⁻⁶	0,73756	947,8 10 ⁻⁶
1 kW h	=	3,6 10 ⁶	1	1,35962	859,85	2,6552 10 ⁶	3412,13
1 PS h	=	2.6478 10 ⁶	0,735499	1	632,369	1,9529 10 ⁶	2.509,6
1 kcal	=	4.186,8	1,163 10 ⁻³	1,581 10 ⁻³	1	3.088	3,9683
1 ft lbf	=	1,35582	376,6 10 ⁻⁹	512,1 10 ⁻⁹	323,8 10 ⁻⁶	1	1,285 10 ⁻³
1 Btu	=	1.055,06	293,1 10 ⁻⁶	398,5 10 ⁻⁶	0,2520	778,17	1

Μονάδες πυκνότητας

Μονάδα		kg/m ³	lb/ft ³	lb/in ³
1 kg/m ³	=	1	0,06242	
1 lb/ft ³	=	16,0184	1	
1 lb/in ³	=	27.679,9		1

Μονάδες κατανάλωσης καυσίμου

- Για τη μετατροπή των l/100km (λίτρα ανά 100 χιλιόμετρα) σε mile/gal(US) (μίλια ανά γαλόνι ΗΠΑ), χρησιμοποιήστε τον τύπο:

$$A \text{ l/100km} = (235,21 / A) \text{ mile/gal(US)}$$
- Για τη μετατροπή των l/100km (λίτρα ανά 100 χιλιόμετρα) σε mile/gal(UK) (μίλια ανά γαλόνι Ηνωμ. Βασιλείου), χρησιμοποιήστε τον τύπο:

$$A \text{ l/100km} = (282,48 / A) \text{ mile/gal(UK)}$$
- Για τη μετατροπή των mile/gal(US) (μίλια ανά γαλόνι ΗΠΑ) σε l/100km (λίτρα ανά 100 χιλιόμετρα), χρησιμοποιήστε τον τύπο:

$$A \text{ mile/gal(US)} = (235,21 / A) \text{ l/100km}$$
- Για τη μετατροπή των mile/gal(UK) (μίλια ανά γαλόνι Ηνωμ. Βασιλείου) σε l/100km (λίτρα ανά 100 χιλιόμετρα), χρησιμοποιήστε τον τύπο:

$$A \text{ mile/gal(UK)} = (282,48 / A) \text{ l/100km}$$



Σημείωση:

- α) Όπου A , είναι η ποσότητα που θέλετε να μετατρέψετε
- β) Επίσης, ισχύει ότι: $1 \text{ mile/gal (US)} = 0,4251 \text{ km/l}$

Μονάδες θερμοκρασίας

- Για τη μετατροπή των βαθμών Φαρενάϊτ (Fahrenheit) σε βαθμούς Κελσίου (Celsius), χρησιμοποιήστε τον τύπο:

$$C = 5/9 (F - 32)$$
- Για τη μετατροπή των βαθμών Κελσίου (Celsius) σε βαθμούς Φαρενάϊτ (Fahrenheit), χρησιμοποιήστε τον τύπο:

$$F = 9/5 (C + 32)$$

ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΣ ΣΤΟΧΟΣ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει:



Να γνωρίζουν τα μέτρα ασφαλείας και τα μέσα ατομικής προστασίας που πρέπει να εφαρμόζουν κατά την εκτέλεση των εργασιών μέσα σε ένα εργαστήριο ή ένα συνεργείο αυτοκινήτων.

Εισαγωγικές πληροφορίες

Το εργαστήριο αυτοκινήτων αλλά και, γενικότερα, ο χώρος ενός συνεργείου αυτοκινήτων, είναι ένας χώρος ο οποίος προκαλεί το ενδιαφέρον των περισσότερων ανθρώπων και ειδικότερα των νέων. Μέσα, λοιπόν, σε ένα τέτοιο χώρο εκτελούνται καθημερινά πάμπολλες εργασίες που παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον αλλά και σημαντικούς κινδύνους. Έτσι, σε κάθε χώρο εργαστηρίου, τα διάφορα υλικά, τα εργαλεία και τα μηχανήματα μπορούν να προκαλέσουν σοβαρά ατυχήματα, αν οι άνθρωποι που τα χειρίζονται δεν γνωρίζουν το σωστό τρόπο χρήσης τους.

Στην προκειμένη περίπτωση, αυτοκίνητα ανυψωμένα με γρύλους, περιστρεφόμενα εξαρτήματα μηχανών και μηχανημάτων, διάφορα δηλητηριώδη αέρια, καυστικά υγρά, εύφλεκτα υλικά, δοχεία με υψηλή πίεση και κακές ηλεκτρικές συνδέσεις, μπορούν εύκολα να προκαλέσουν ατυχήματα, αν δεν είναι κανείς προσεκτικός στις ενέργειες του.

Συνοπτικά, οι βασικές αιτίες των ατυχημάτων, είναι:

- α) Η άγνοια των κινδύνων, κατά την εκτέλεση μιας εργασίας
- β) Η μη λήψη επαρκών μέτρων προστασίας
- γ) Η κούραση και η έλλειψη αυτοσυγκέντρωσης
- δ) Η αμέλεια και η επιπολαιότητα
- ε) Η αδεξιότητα και η μη ικανοποιητική εκπαίδευση

Για όλους αυτούς, λοιπόν, τους λόγους, στους χώρους του εργαστηρίου αυτοκινήτων αλλά και γενικότερα σε κάθε χώρο συνεργείου:

1. Μην κάνετε αστεία με τους συναδέλφους σας, κατά τη διάρκεια της εργασίας.
2. Μην τρέχετε και μην κάνετε βιαστικές κινήσεις μέσα στο χώρο του συνεργείου.
3. Μη μεταφέρετε αιχμηρά αντικείμενα και εργαλεία στις τσέπες, γιατί μπορεί να σας πληγώσουν επικίνδυνα.
4. Προσέξτε το ντύσιμό σας, κατά τη διάρκεια της εργασίας. Μη φοράτε, δηλαδή, πουκάμισα με φαρδιά μανίκια, γραβάτες και, γενικά ρούχα που εζέχουν, γιατί τέ-

τοιου είδους ρούχα μπορούν να πιαστούν σε κινούμενα ή περιστρεφόμενα μέρη μηχανών και μηχανημάτων και να σας προκαλέσουν σοβαρό τραυματισμό. Γι' αυτό, να προτιμάτε την ολόσωμη φόρμα, κλεισμένη μέχρι επάνω και με κουμπωμένα τα μανίκια. Αν υπάρχει γραβάτα, αυτή θα πρέπει να είναι περασμένη μέσα από τη φόρμα.

5. Διατηρείτε τα χέρια σας, όσο το δυνατόν, πιο καθαρά από γράσα και λάδια, για να μπορείτε να κρατάτε με μεγαλύτερη σιγουριά τα εργαλεία. Επίσης, το δάπεδο του χώρου στον οποίο εργάζεστε, θα πρέπει να είναι πάντα καθαρό από λάδια και γράσα, ώστε να μην γλιστρά και υποστείτε ατυχήματα από πιθανή πτώση.
6. Μην αφήνετε εργαλεία και άλλα υλικά σε μέρη, όπου μπορεί να σκοντάψετε εσείς ή κάποιος άλλος.
7. Σκουπίστε, αμέσως, λάδια ή γράσα που έχουν χυθεί σε ένα μέρος του συνεργείου, γιατί κάποιος μπορεί να γλιστρήσει και να τραυματιστεί.
8. Μην ασχολείστε με τις μπαταρίες και μην καπνίζετε πάνω από αυτές, την ώρα που φορτίζονται. Μια μικρή σπίθα μπορεί να προκαλέσει έκρηξη, ενώ τα υγρά τους είναι καυστικά και η επαφή τους με το δέρμα ή τα μάτια, μπορεί να προκαλέσει εγκαύματα ή σοβαρή βλάβη στα μάτια.
9. Μην χρησιμοποιείτε πεπιεσμένο αέρα για να καθαρίσετε τα ρούχα σας, γιατί τα διάφορα στερεά σωματίδια που περιέχει ο πεπιεσμένος αέρας, μπορούν να περάσουν εύκολα μέσα στο δέρμα σας.
10. Μην ανυψώνετε ένα όχημα όταν εργάζεται κάποιος κάτω από αυτό, ενώ μετά την ανύψωση του, φροντίστε να το ασφαλίσετε με σταθερά στηρίγματα.
11. Χρησιμοποιείτε, πάντα, προστατευτικά γυαλιά όταν η εργασία που κάνετε, μπορεί να βλάψει τα μάτια σας, όπως π.χ. το τρόχισμα ενός εργαλείου. Θυμηθείτε, ότι όλα τα προστατευτικά γυαλιά δεν κάνουν για όλες τις δουλειές. Για παράδειγμα, αυτά που χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια του τροχίσματος, δεν προσφέρουν καμιά προστασία κατά τη διάρκεια της ηλεκτροσυγκόλλησης.
12. Μην επιχειρήσετε να σηκώσετε αντικείμενα, αν δεν γνωρίζετε το βάρος τους. Αν κάτι σας φαίνεται βαρύ ή ογκώδες, για να το μεταφέρετε ζητήστε τη βοήθεια ενός ή περισσότερων συναδέλφων σας.
13. Φροντίστε, ώστε η αποθήκευση των λιπαντικών και των καυσίμων να γίνεται σε ειδικά δοχεία, ερμητικά κλεισμένα και τοποθετημένα σε ασφαλή θέση. Αν, πάντως, χυθεί κάπου βενζίνη, σκουπίστε αμέσως, το σημείο, πολύ καλά.
14. Για τον καθαρισμό των χεριών σας, να χρησιμοποιείτε τα ειδικά προϊόντα καθαρισμού και όχι βενζίνη, γιατί πολλές φορές δημιουργούνται επικίνδυνες δερματίτιδες.
15. Μην ανάβετε τη μηχανή ενός αυτοκινήτου, όταν ο χώρος που βρίσκεστε, είναι περιορισμένος και δεν υπάρχει επαρκής εξαερισμός, γιατί το μονοξείδιο του άνθρακα που παράγεται από μια μηχανή που λειτουργεί, είναι μεν άοσμο, χωρίς

χρώμα και γεύση, αλλά, ταυτόχρονα, είναι επικίνδυνα δηλητηριώδες, όταν το εισπνέει ο άνθρωπος. Έτσι, χρησιμοποιείτε πάντα το σύστημα εξαερισμού του εργαστηρίου ή του συνεργείου, εφόσον υπάρχει.

16. Αν κάποιο μηχάνημα ή κάποια πρίζα δεν λειτουργεί καλά ή, ακόμα, αν διαπιστώσετε ότι κάποιο καλώδιο έχει κοπεί, μην επιχειρήσετε να τα επισκευάσετε μόνοι σας, αλλά να αναφέρετε τη βλάβη στον υπεύθυνο του εργαστηρίου ή του συνεργείου.
17. Μην αφήνετε το χώρο όπου εργάζεστε, ακάθαρτο και ατακτοποίητο. Η καθαριότητα και η τάξη συμβάλλουν στην ασφαλή λειτουργία ενός συνεργείου αυτοκινήτων.
18. Φιάλες με αέρια υπό πίεση, θα πρέπει να βρίσκονται μακριά από εστίες θέρμανσης και να είναι στερεωμένες έτσι, ώστε να μην μπορούν να πέσουν από κάποιο τυχαίο γεγονός (π.χ. από σεισμό). Μην κτυπάτε, για κανένα λόγο, μια φιάλη με αέριο υπό πίεση, έστω και αν είστε σίγουρος ότι είναι άδεια.
19. Όλα τα μέσα ασφαλείας και πυροπροστασίας (π.χ. πυροσβεστήρες) θα πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση και να είναι εύκολη η πρόσβαση σε αυτά.
20. Μην αφήνετε αντικείμενα μπροστά από τις εξόδους κινδύνου, και φροντίστε να απομακρύνεται κάθε αντικείμενο που εμποδίζει τη διαφυγή από αυτές.
21. Σε περίπτωση ατυχήματος, ειδοποιήστε, αμέσως, τον υπεύθυνο, γιατί και η

πιο μικρή - ίσως και ασήμαντη πληγή - χρειάζεται περιποίηση, ώστε να μην προκληθεί οποιαδήποτε μόλυνση.

22. Φροντίστε να μάθετε πού βρίσκεται το κιβώτιο Πρώτων Βοηθειών, καθώς και τα ειδικά κουδούνια συναγερμού, σε περίπτωση πυρκαγιάς.
23. Προσέχετε τον εαυτό σας και τους άλλους που εργάζονται κοντά σας. Να είστε πάντα προσεκτικοί και να τηρείτε τους κανόνες ασφαλείας και προστασίας, γιατί αυτοί έχουν γίνει για να σας προστατεύουν. Κανένας κανόνας ασφαλείας δεν είναι υπερβολικός, όταν πρόκειται να διαφυλαχθεί η ζωή και η ακεραιότητά μας.

Απαιτούμενα μέσα

- Ο χώρος του εργαστηρίου ή ο χώρος ενός συνεργείου αυτοκινήτων.

Πορεία εργασίας

Θα πρέπει να ακολουθήσετε, με κάθε επιμέλεια, τα παρακάτω, κατά σειρά, βήματα:

1. Κάντε ένα πρόχειρο σκαρίφημα της κάτοψης του εργαστηρίου που εργάζεσθε, και τοποθετήστε επάνω σε αυτό, με κατάλληλη κλίμακα, τα διάφορα βασικά τμήματα ή μηχανήματα του εργαστηρίου, γράφοντας συγχρόνως, δίπλα, το όνομα για κάθε ένα από αυτά.
2. Βρείτε και σημειώστε στο παραπάνω σκαρίφημα, τις θέσεις των πυροσβεστήρων και τη θέση του κουδουνιού κινδύνου για πυρκαγιά.

3. Βρείτε και σημειώστε στο σκαρίφημα, τη θέση των λιπαντικών και των καύσιμων υλικών.
4. Βρείτε και σημειώστε τη θέση του κιβωτίου Πρώτων Βοηθειών, και καταγράψτε τι περιέχει αυτό.
5. Σημειώστε το τηλέφωνο του νοσοκόμου ή του πλησιέστερου νοσοκομείου. Επίσης, το τηλέφωνο της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας και ελέγξτε αν τα τηλέφωνα αυτά είναι γραμμένα σε κάποιο εμφανές σημείο, μέσα στο εργαστήριο.
6. Βρείτε και σημειώστε στο σκαρίφημα του εργαστηρίου, τους ηλεκτρικούς πίνακες με τους γενικούς διακόπτες.
7. Βρείτε και σημειώστε, επίσης, το διακόπτη του συστήματος εξαερισμού του εργαστηρίου.
8. Σημειώστε τις ενέργειες που θα κάνετε, αν κάποιος τραυματιστεί στο εργαστήριο.

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΒΑΣΙΚΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να αναγνωρίζουν τα βασικότερα εργαλεία του μηχανικού αυτοκινήτων.
- Να χειρίζονται τα κύρια εργαλεία, καθώς και τα διάφορα μετρητικά όργανα.
- Να επιλέγουν το κατάλληλο εργαλείο, για την κάθε περίπτωση.

Εισαγωγικές πληροφορίες

Για να εκτελέσει μια εργασία ένας τεχνίτης, πρέπει να χρησιμοποιήσει διάφορα εργαλεία και μηχανήματα. Ο χρόνος που θα απαιτηθεί για την ολοκλήρωση μιας συγκεκριμένης εργασίας αλλά και η ποιότητα του τελικού αποτελέσματος, εξαρτώνται, άμεσα, τόσο από το είδος των εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν, όσο και από τη δεξιότητα του τεχνίτη.

Τα εργαλεία, πάντως, που χρησιμοποιεί ένας μηχανικός αυτοκινήτων, είναι πολλά και διαφόρων μεγεθών (Σχήμα 2.1). Χρέος, λοιπόν, του μηχανικού είναι όχι μόνο να επιλέξει το κατάλληλο είδος του εργαλείου που θα χρειασθεί για να εκτελέσει μια εργασία, αλλά και το εργαλείο με το κατάλληλο μέγεθος. Πρέπει, δηλαδή, να ξέρει τι εργαλεία υπάρχουν για όλες τις εργασίες, ώστε να επιλέγει, κάθε φορά, το καταλληλότερο.

Τα εργαλεία του μηχανικού αυτοκινήτων

διακρίνονται σε εργαλεία χειρός και σε εργαλεία σύνθετα, που αποτελούνται από μηχανισμούς (χειροκίνητους, ηλεκτροκίνητους ή κινούμενους είτε υδραυλικά - με τη χρήση υγρών - είτε πνευματικά, με χρήση αέρα).

Πιο αναλυτικά:

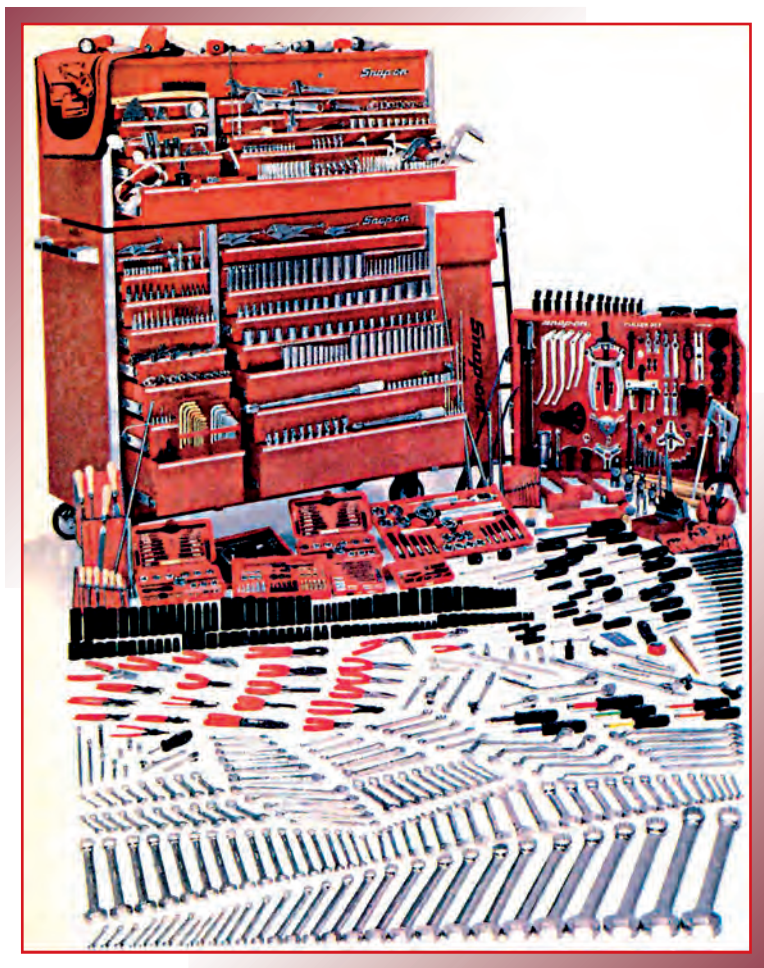
A. Τα απλά εργαλεία χειρός χωρίζονται σε:

1) Εργαλεία συγκράτησης

Πρόκειται για εργαλεία, όπως η μέγγενη, οι σφιγκτήρες και οι πένσες διαφόρων μορφών, τα μυτοσίμπιδα κ.τ.λ.

2) Εργαλεία χάραξης και όργανα μέτρησης

Πρόκειται για εργαλεία, όπως τα σημαδευτήρια, οι υψομετρικοί χαρακτες, οι πόντες, οι γωνίες, οι πλάκες του εφαρμοστή, οι διαβήτες, τα κουμπάσα, οι ρίγες, τα παχύμετρα, τα μικρόμετρα για άξονες και



Σχήμα 2.1 Τα εργαλεία ενός σύγχρονου μηχανικού αυτοκινήτου

τρύπες, τα μετρητικά ρολόγια, οι μετρητικές λεπίδες (φίλλερ) κ.τλ.

3) Εργαλεία κοπής

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι λίμες διαφόρων ειδών, σχημάτων και μεγεθών, τα διάφορα ψαλίδια, τα τρυπάνια, οι κόφτες, οι ξύστρες, τα κοπίδια, οι ζουμπάδες, τα πριόνια, τα κολασούζα (σπειροτόμοι), οι βιδολόγοι (φιλιέρες), τα εργαλεία κοπής

και διαμόρφωσης σωλήνων κ.τ.λ.

4) Εργαλεία γενικής χρήσης

Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται εργαλεία, όπως όλοι οι τύποι κλειδιών (γερμανικά, πολυγωνικά απλά και τύπου Z, σωληνωτά, γερμανοπολύγωνα), τα καρυδάκια, οι μανέλλες, οι κασάνιες, οι προεκτάσεις, τα ρυθμιζόμενα κλειδιά γαλλικού τύπου, τα αρθρωτά καρυδάκια, οι γκαζοτανά-

λιες, τα μπουζόκλειδα, τα ταπόκλειδα, τα κλειδιά τύπου άλλεν, τα κατασβίδια απλά και σταυροκατσάβιδα, τα δοκιμαστικά κατασβίδια κ.τ.λ.)

5) Εργαλεία κρούσης

Στην κατηγορία αυτή συναντάμε εργαλεία, όπως τα σφυριά με διάφορα υλικά κατασκευής, μεγέθη και μορφές (πλαστικά ή σφυριά από μαλακό μέταλλο, ξύλο (ματσόλα), λάστιχο ή πλαστικό).



Σχήμα 2.2 Ειδικά εργαλεία - Εξολκείς

6) Ειδικά εργαλεία

Στα ειδικά εργαλεία περιλαμβάνονται οι διάφοροι εξολκείς, οι οποίοι χρησιμοποιούνται για τη λυσιارμολόγηση εξαρτημάτων, όπως είναι, οι ένσφαιροι τριβείς (ρουλμάν), οι βαλβίδες, τα ελατήρια, οι τροχαλίες κ.τ.λ. Ακόμα, στην κατηγορία αυτή εντάσσονται τα ροπόκλειδα, οι συγκρατητήρες των ελατηρίων, τα εργαλεία καθαρισμού των αυλακώσεων των ελατηρίων, οι βαλβιδοτρίφτες κ.α. Τέλος, σε αυτή την κατηγορία εντάσσονται και διάφορα άλλα ειδικά εργαλεία τα οποία δίνονται, συνήθως, από τους κατασκευαστές των διαφόρων μηχανών σε εξειδικευμένα, κυρίως, συνεργεία, και χρησιμοποιούνται για την αφαίρεση ή τον έλεγχο κάποιων ειδικών εξαρτημάτων της κάθε μηχανής, Σχήμα 2.2.

Τέτοια εργαλεία είναι ο σταθερός και ο φορητός ανυψωτήρας, το σταθερό και το φορητό δράπανο, το τροχιστικό μηχανήμα, ο αεροσυμπιεστής, το σύστημα ελέγχου των καυσαερίων, το σύστημα ελέγχου του χρονισμού, το σύστημα ρύθμισης της αντλίας υψηλής πίεσης των πετρελαιομηχανών, η συσκευή ηλεκτροσυγκόλλησης κ.ά. (Σχήμα 2.3).

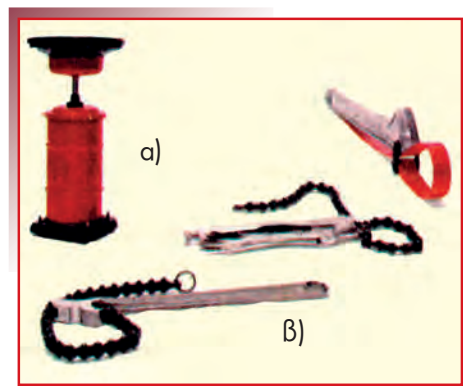
Γ. Τέλος, ιδιαίτερη κατηγορία αποτελούν τα εργαλεία και τα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται για τη συντήρηση του συστήματος λίπανσης ενός αυτοκινήτου, δηλαδή τα εργαλεία για την εξαγωγή του φίλτρου λαδιού, οι γρασαδόροι και τα δοχεία συλλογής των λαδιών, Σχήμα 2.4.

Β. Πέρα, πάντως, από τα απλά εργαλεία χειρός, ο μηχανικός έχει στη διάθεσή του σύνθετες συσκευές και μηχανήματα, καθώς και άλλα ειδικά εργαλεία και όργανα ελέγχου - ρύθμισης της μηχανής και των άλλων συστημάτων του αυτοκινήτου.

Στη φωτογραφία 2.5 φαίνεται μια άποψη του χώρου εργασίας σε ένα σύγχρονο συνεργείο επισκευής μηχανών αυτοκινήτων και στην οποία διακρίνονται, ο πάγκος εργασίας, ένας επιτραπέζιος τροχός, ο πίνακας με τα βασικά εργαλεία, μια υδραυλική πρέσα για την



Σχήμα 2.3 Σύνθετες συσκευές και μηχανήματα: α) Αερόκλειδο, β) Γρύλος ανύψωσης, γ) Γερανός, δ) Τρίποδο, ε) Αεροσυμπιεστής, στ) Μηχάνημα ελέγχου λειτουργίας μηχανής



Σχήμα 2.4 Εργαλεία για το σύστημα λίπανσης: α) Συλλέκτης λαδιού β) Εργαλεία αλλαγής φίλτρου λαδιού

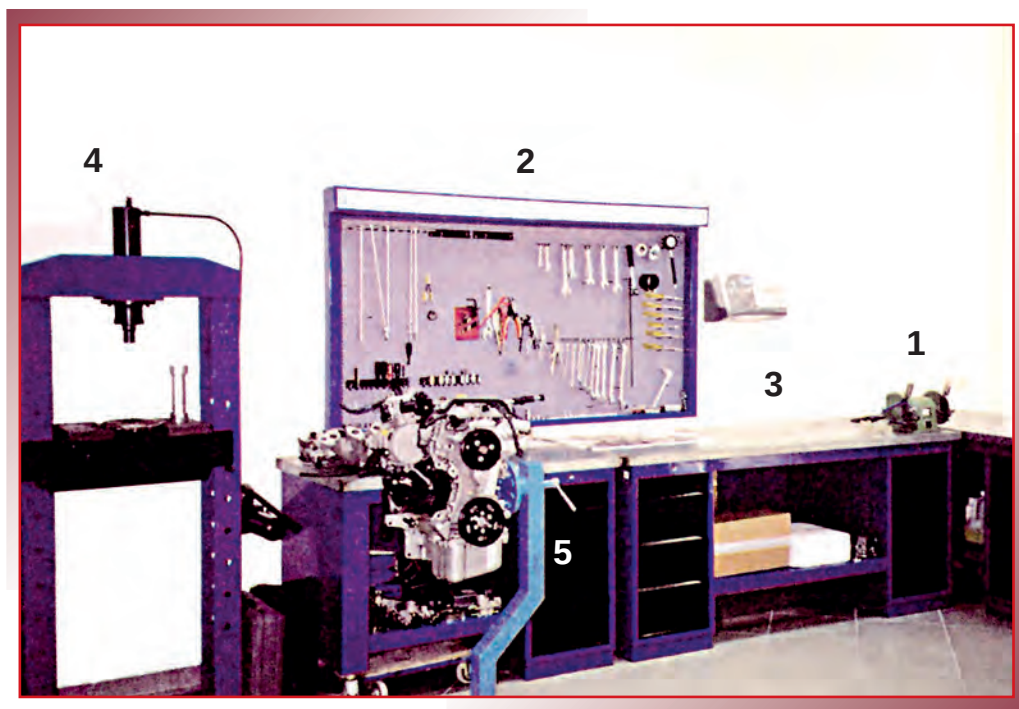
αφαίρεση διαφόρων εξαρτημάτων όπως είναι οι ένσφαιροι τριβείς (ρουλμάν) και τέλος μια βάση συγκράτησης μιας μηχανής.

Απαιτούμενα μέσα

- Χώρος εργαστηρίου
- Βασικά εργαλεία και μηχανήματα

Πορεία εργασίας

Θα πρέπει να ακολουθήσετε, με κάθε επιμέλεια, τα παρακάτω, κατά σειρά, βήματα:



Σχήμα 2.5 Χώρος εργασίας σε ένα σύγχρονο συνεργείο επισκευής μηχανών αυτοκινήτων:

1. Επιτραπέζιος τροχός, 2. Πίνακας βασικών εργαλείων, 3. Πάγκος εργασίας, 4. Υδραυλική πρέσα, 5. Βραχίονας για τη συγκράτηση μιας μηχανής (Κέντρο τεχνικής εξυπηρέτησης OPEL)

1. Αναγνώριση και καταγραφή της ονομασίας κάθε εργαλείου ή μηχανισμού.
2. Εξέταση κάθε εργαλείου που υπάρχει και εκμάθηση του τρόπου λειτουργίας και χρήσης του καθενός απ' αυτά.
3. Σημείωση της ονομασίας, του κάθε εργαλείου, της ομάδας στην οποία ανήκει, και των εργασιών στις οποίες μπορεί αυτό να χρησιμοποιηθεί.

ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΡΘΗ ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ - ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΜΗ ΓΝΩΣΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να αναφέρουν τις διαδικασίες που πρέπει να κάνουν προκειμένου να επισκευάσουν ή να επιθεωρήσουν, με ασφάλεια, ένα μηχανισμό ο οποίος τους είναι άγνωστος.
- Να εκτελούν με ευχέρεια λυσιαρμολογήσεις διαφόρων μηχανισμών, ακολουθώντας τις διαδικασίες που περιγράφονται στην άσκηση.
- Να εφαρμόζουν τα μέτρα ασφαλείας και να χρησιμοποιούν τα μέσα ατομικής προστασίας, κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Εισαγωγικές πληροφορίες

Είναι γεγονός ότι, ακόμα και σε έναν έμπειρο τεχνίτη, μπορεί να παρουσιασθεί, κάποια στιγμή, η ανάγκη να ελέγξει ή να επισκευάσει έναν μηχανισμό ο οποίος του είναι άγνωστος, είτε στο σύνολό του, είτε σε κάποιες λεπτομέρειές του. Στις περιπτώσεις αυτές, ο τεχνίτης θα πρέπει να εργασθεί με μεθοδικότητα και προσοχή, προκειμένου να εκτελέσει με επιτυχία την εργασία του και χωρίς να προξενήσει κάποια βλάβη στο μηχανισμό.

Για το λόγο αυτό, μεγάλη σημασία για την ορθή εκτέλεση της εργασίας, έχει το να κατανοήσει ο τεχνικός τον τρόπο με τον οποίο είναι κατασκευασμένος ο συγκεκριμένος μηχανισμός και ποια ακριβώς, λειτουργία εκτελεί, κάνοντας, ίσως, και ο ίδιος κάποιες δοκιμές μ' αυτόν (τον μηχανισμό).

Με βάση, λοιπόν, τα όσα θα καταλάβει από την παρατήρηση του μηχανισμού, θα πρέπει να σκεφτεί ένα πρόγραμμα εργασίας, δηλαδή τη σειρά των ενεργειών στις οποίες πρέπει να προβεί, για την αποσυναρμολόγηση και, στη συνέχεια, συναρμολόγηση του μηχανισμού.

Παράλληλα, όταν κατά την αποσυναρμολόγηση του μηχανισμού, προκύπτουν νέα στοιχεία τα οποία δεν ήταν προβλέψιμα κατά την αρχική μελέτη του, η παραπάνω διαδικασία θα πρέπει να επαναλαμβάνεται.

Απαιτούμενα μέσα

- Ένας μηχανισμός για αποσυναρμολόγηση και συναρμολόγηση
- Τα κατάλληλα εργαλεία, συσκευές και μηχανήματα

Μέτρα ασφαλείας

- Εξετάζεται προσεκτικά ο μηχανισμός και καθορίζεται ο τρόπος με τον οποίο θα αποσυναρμολογηθεί.
- Διαμορφώνεται, κατάλληλα, ο χώρος εργασίας ή ο πάγκος εφαρμογής και απομακρύνονται εργαλεία ή εξαρτήματα τα οποία δεν χρειάζονται στη συγκεκριμένη εργασία.
- Επιλέγονται τα σωστά εργαλεία και τα κατάλληλα μέσα που θα απαιτηθούν για την εργασία αυτή.
- Κατά τη διάρκεια της αποσυναρμολόγησης του μηχανισμού, θα πρέπει να αποφεύγεται η εφαρμογή υπερβολικής δύναμης για την αφαίρεση κάποιου στοιχείου του, ειδικά όταν δεν είναι απόλυτα σαφής ο τρόπος με τον οποίο έχει γίνει η όλη σύνδεση από τον κατασκευαστή.

Πορεία εργασίας

Θα πρέπει να ακολουθήσετε, με κάθε επιμέλεια, τα παρακάτω, κατά σειρά, βήματα:

1. Αρχικά, παρατηρούμε τον μηχανισμό που πρόκειται να λυθεί, και εντοπίζουμε το σύστημα της μηχανής από το οποίο προέρχεται.
2. Μελετούμε τον τρόπο λειτουργίας του.
3. Εφόσον θεωρηθεί απαραίτητο, δημιουργούμε κάποιο σκαρίφημα και σημειώνουμε τα διάφορα στοιχεία του μηχανισμού αυτού.
4. Σημαδεύουμε τα διάφορα εξαρτήματα που αφαιρούνται, όταν υπάρχει κίνδυνος να συναρμολογηθούν - μετά την αποσυναρμολόγηση - με διαφορετικό τρόπο και σειρά. Σημειώνεται ότι, ακόμα και εξαρτήματα τα οποία μοιάζουν, οπτικά, μεταξύ τους, καλό θα είναι να τοποθετούνται στις αρχικές θέσεις τους.
5. Ενημερώνουμε, συνεχώς, το σκαρίφημα με τα νέα στοιχεία τα οποία προκύπτουν κατά την αποσυναρμολόγηση των διαφόρων εξαρτημάτων του μηχανισμού.
6. Τοποθετούμε τα κομμάτια του μηχανισμού που αφαιρούνται σε καθαρό μέρος, ή τα συγκεντρώνουμε μέσα σε κάποιο κουτί.
7. Καθαρίζουμε όλα τα κομμάτια που αφαιρούνται.
8. Ελέγχουμε για τυχόν βλάβη ή φθορά όλα τα κομμάτια, ανεξαιρέτως.
9. Επισκευάζουμε ή αντικαθιστούμε τα εξαρτήματα που έχουν καταστραφεί.
10. Αντικαθιστούμε, συνήθως, με καινούργια, όλα τα εξαρτήματα, όπως τσιμούχες στεγανοποίησης, λαστιχάκια, κοπίλιες, φλάντζες, ασφαλιστικές ροδέλες που αφαιρούνται κατά την αποσυναρμολόγηση των μηχανισμών.
11. Συναρμολογούμε τα διάφορα κομμάτια του μηχανισμού, συμβουλευόμενοι το σχετικό σκαρίφημα και την αρίθμηση των κομματιών. Η συναρμολόγηση αυτή των κομματιών γίνεται κατά την αντίθετη πορεία απ' αυτή που ακολουθήσαμε κατά την αποσυναρμολόγηση.
12. Αφού συναρμολογηθεί ο μηχανισμός, δοκιμάζουμε τη σωστή λειτουργία του.

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΣΚΕΥΗ Ή ΤΗΝ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΝΟΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΟΣ Ή ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να γνωρίζουν τα βασικά κριτήρια, προκειμένου να αποφασίζουν κάθε φορά, για την αντικατάσταση ή την επισκευή ενός μηχανισμού ή ενός εξαρτήματός του.
- Να είναι ικανοί να εκτιμούν τη φθορά ή τη ζημιά των διαφόρων εξαρτημάτων.
- Να εφαρμόζουν τα μέτρα ασφαλείας και να χρησιμοποιούν τα μέσα ατομικής προστασίας, κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Εισαγωγικές πληροφορίες

Κάθε μηχανισμός είναι φυσικό να υπόκειται σε φθορά, η οποία είναι ανάλογη του χρόνου και των συνθηκών κάτω από τις οποίες λειτουργεί ο μηχανισμός. Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν τη διάρκεια ζωής ενός εξαρτήματος του μηχανισμού αλλά και όλου του μηχανισμού, είναι το υλικό και η ποιότητα κατασκευής του. Ωστόσο, με την κατάλληλη συντήρηση και την αντικατάσταση, ίσως, ορισμένων εξαρτημάτων, τις περισσότερες φορές ο μηχανισμός μπορεί να επανέλθει στην αρχική του κατάσταση και να συνεχίσει να λειτουργεί για ακόμη μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

Αν κάποιο εξάρτημα παρουσιάζει ζημιά ή έχει φθαρεί σε τέτοιο βαθμό, ώστε να μη

λειτουργεί ικανοποιητικά ή και καθόλου, τότε, με βάση ορισμένα κριτήρια, ο τεχνίτης θα πρέπει να αποφασίσει αν θα προχωρήσει σε επισκευή ή αντικατάσταση του εξαρτήματος ή του μηχανισμού στον οποίον αυτό ανήκει.

Έτσι, τα κριτήρια για την πιο πάνω αυτή απόφαση πρέπει να είναι:

- α) Ο βαθμός φθοράς ή παραμόρφωσης του εξαρτήματος ή του μηχανισμού.
- β) Ο χρόνος και το κόστος επισκευής του.
- γ) Ο χρόνος και το κόστος της εξαρχής κατασκευής του.
- δ) Η ύπαρξη και η δυνατότητα αγοράς άλλου καινούργιου εξαρτήματος, καθώς και η τιμή πώλησής του.

Τελικά, από τη μελέτη όλων των παραπάνω στοιχείων, αποφασίζεται η πιο συμφέρουσα λύση, και το εξάρτημα είτε επισκευάζεται, είτε αντικαθίσταται από άλλο καινούργιο, όμοιο μ' αυτό.

Απαιτούμενα μέσα

- Διάφορα απλά εξαρτήματα που έχουν φθαρεί ή παραμορφωθεί. Κάποια από αυτά, βέβαια, μπορούν να επισκευασθούν, ενώ άλλα δεν επιδέχονται κανενός είδους επισκευή, όπως, για παράδειγμα, ένας στροφαλοφόρος άξονας που έχει στρεβλωθεί.
- Διάφορα εργαλεία, συσκευές και μηχανήματα για την αποσυναρμολόγηση των εξαρτημάτων, καθώς και διάφορα μετρητικά όργανα, για τον έλεγχο της φθοράς των εξαρτημάτων.

Μέτρα ασφαλείας

- Διαμορφώνεται, κατάλληλα ο χώρος εργασίας ή ο πάγκος εφαρμογής, και απομακρύνονται εργαλεία ή εξαρτήματα τα οποία δεν χρειάζονται στη συγκεκριμένη εργασία.
- Εξετάζεται προσεκτικά ο μηχανισμός και καθορίζεται ο τρόπος με τον οποίο θα αποσυναρμολογηθεί.
- Επιλέγονται τα σωστά εργαλεία και τα κατάλληλα μέσα, που θα απαιτηθούν για την εργασία αυτή.
- Επιλέγονται τα μέσα που μπορεί να απαιτηθούν, για την ανύψωση ή τη στερέωση των εξαρτημάτων.

Πορεία εργασίας

Θα πρέπει να ακολουθήσετε, με κάθε επιμέλεια, τα παρακάτω, κατά σειρά, βήματα:

1. Αρχικά παρατηρούμε, προσεκτικά, τον μηχανισμό στον οποίο ανήκει το εξάρτημα που έχει υποστεί τη φθορά.
2. Αφαιρούμε το μηχανισμό από τη μηχανή.
3. Καθαρίζουμε το μηχανισμό, αν απαιτείται κάτι τέτοιο.
4. Αποσυναρμολογούμε το μηχανισμό και αφαιρούμε το εξάρτημα που έχει φθαρεί.
5. Ελέγχουμε, αν η φθορά του εξαρτήματος έχει επηρεάσει και άλλα τμήματα του μηχανισμού.
6. Εξετάζουμε τη βλάβη που έχει υποστεί το εξάρτημα και εκτιμούμε τη σοβαρότητα της φθοράς, της παραμόρφωσης και, γενικότερα, των ζημιών που αυτό έχει υποστεί.
7. Προχωρούμε στην κοστολόγηση της βλάβης, λαμβάνοντας υπόψη τους παράγοντες που αναφέρθηκαν πιο πάνω, δηλαδή:
 - Το βαθμό φθοράς ή παραμόρφωσης του εξαρτήματος
 - Το χρόνο και το κόστος επισκευής του
 - Το χρόνο, το κόστος και τη δυνατότητα της εκ νέου κατασκευής του
 - Την ύπαρξη και τη δυνατότητα αγοράς άλλου καινούργιου εξαρτήματος
 - Την διαθεσιμότητά του, και
 - Την τιμή πώλησής του

8. Προχωρούμε στη λήψη της απόφασης για την επισκευή ή την αντικατάσταση του εξαρτήματος.

χαρακτηριστικά με το παλαιό, τόσο από άποψη διαστάσεων όσο και από άποψη υλικών κατασκευής.
9. Επισκευάζουμε ή αντικαθιστούμε το εξάρτημα. Η επισκευή του εξαρτήματος πρέπει να γίνει έτσι, ώστε να επαναφέρει το εξάρτημα στην αρχική του κατάσταση και στα πλαίσια των ανοχών που προβλέπονται από τον κατασκευαστή. Στην περίπτωση, όμως, της αντικατάστασης, το νέο εξάρτημα θα πρέπει να έχει, ακριβώς, τα ίδια
10. Συναρμολογούμε το μηχανισμό, ελέγχοντας την καλή συναρμογή του νέου εξαρτήματος με τα υπόλοιπα τμήματα του μηχανισμού.
11. Μετά τη συναρμολόγηση, ελέγχουμε για την καλή λειτουργία όλου του μηχανισμού.

ΕΞΑΓΩΓΗ ΣΠΑΣΜΕΝΩΝ ΚΟΧΛΙΩΝ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει:



- Να αφαιρούν σπασμένους κοχλίες και μπουζόνια (φυτευτούς κοχλίες) από το σώμα ενός εξαρτήματος, με διάφορες τεχνικές
- Να εφαρμόζουν τα μέτρα ασφαλείας και να χρησιμοποιούν τα μέσα ατομικής προστασίας, κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Εισαγωγικές πληροφορίες

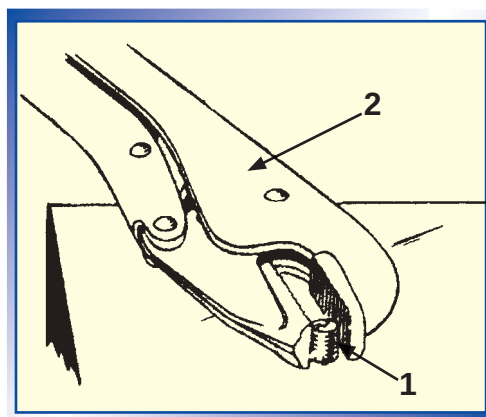
Ο μηχανικός αυτοκινήτων συναντά, συχνά, περιπτώσεις σπασμένων κοχλιών και μπουζονιών, που μπορεί να προέλθουν είτε από την εφαρμογή μιας πολύ μεγάλης ροπής σύσφιξης του κοχλία, είτε από εκτεταμένη φθορά του κοχλία. Πολλές φορές, επίσης, οι κοχλίες, τα σπειρώματά τους και οι αντίστοιχες οπές τους υφίστανται την επίδραση υψηλών θερμοκρασιών, αλλά και ψύξης, οξείδωσης και διάβρωσης, με αποτέλεσμα η εξαγωγή τους να είναι πολύ δύσκολη. Στις περιπτώσεις αυτές, απαιτείται μια μεγάλη ροπή αποσύσφιξης του κοχλία, η οποία μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα, την αποκοπή (σπάσιμο) του.

Πάντως, οι περιπτώσεις καταστροφής των κοχλιών εμφανίζονται, κυρίως, σε όσους έχουν μικρή διάμετρο. Έτσι, ένας κοχλίας μπορεί να σπάσει σε τέτοιο σημείο ώστε, είτε να μην εξέλχει από την επιφάνεια της οπής στην οποία ήταν βιδωμένος, είτε να εξέλχει αυτή.

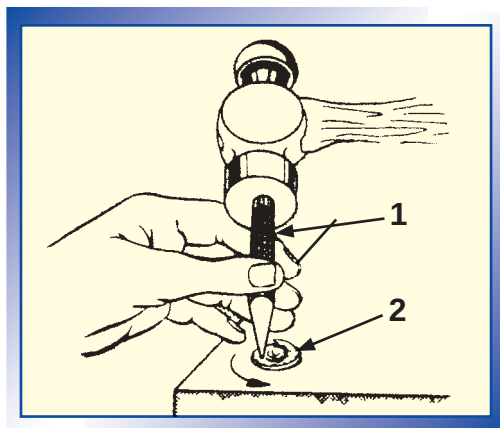
Ο τρόπος εξαγωγής ενός σπασμένου κοχλία εξαρτάται από τη θέση όπου έγινε το

σπάσιμο. Αν, δηλαδή, ο κοχλίας εξέλχει, τότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια ρυθμιζόμενη πένσα, η οποία θα τον πιάσει σφικτά και ο κοχλίας θα ξεβιδωθεί (Σχήμα 5.1).

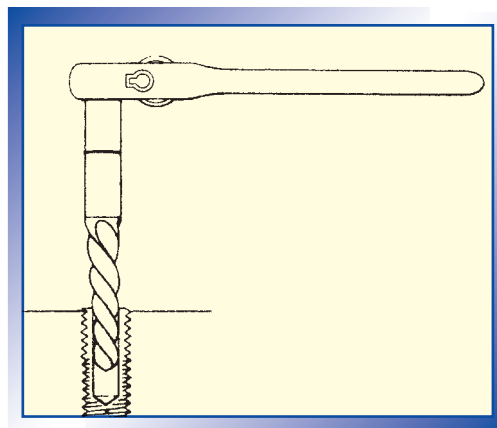
Επίσης, άλλος τρόπος εξαγωγής ενός σπασμένου κοχλία, είναι να λιμαριστεί κατάλληλα το τμήμα του που εξέλχει, έτσι ώστε να σχηματιστεί ένα δίπλευρο, οπότε με τη βοήθεια ενός γαλλικού ή γερμανικού κλειδιού,



Σχήμα 5.1 Αφαίρεση σπασμένου κοχλία με ειδική πένσα (1. Ειδική πένσα, 2. Σπασμένος κοχλίας)



Σχήμα 5.2 Αφαίρεση σπασμένου κοχλία με πόντα και σφυρί (1. Πόντα, 2. Σπασμένος κοχλίας)



Σχήμα 5.3α Αφαίρεση σπασμένου κοχλία με εξολκέα

το κομμάτι αυτό να περιστραφεί και, τελικά, να αφαιρεθεί ο κοχλίας. Μια παραλλαγή του προηγούμενου τρόπου είναι, με τη βοήθεια ενός σιδεροπρίονου, να δημιουργηθεί μια εγκοπή στο σώμα του κοχλία που εξέχει και, με τη βοήθεια ενός κατσαβιδιού, να επιχειρηθεί η περιστροφή (ξεβίδωμα) του. Στην περίπτωση αυτή, βοηθά πολύ το να κτυπηθεί ελαφρά ο κοχλίας με ένα σφυρί στην κορυφή και πλάγια, ώστε να λασκάρει.

Αν ο κοχλίας, όμως έχει κοπεί με τέτοιο τρόπο και σε τέτοιο σημείο, ώστε να μην εξέχει, θα πρέπει να ακολουθηθούν άλλοι τρόποι αφαίρεσής του. Συγκεκριμένα, αρχικά, μπορεί να δοκιμάσει κανείς να περιστρέψει τον κοχλίας, χρησιμοποιώντας ένα σφυρί και μία πόντα. Η πόντα τοποθετείται κοντά στην περιφέρεια της τομής του κοχλία και κτυπιέται ελαφρά με το σφυρί, κατά τη φορά πάντα της αποσύνθεσης (Σχήμα 5.2).

Αν αποτύχει η μέθοδος αυτή, τότε μπορεί να δημιουργηθεί με το τρυπάνι, μια οπή στο σώμα του κοχλία και να προσαρμοστεί ένας



Σχήμα 5.3β Σειρά εξολκείων για σπασμένους κοχλίες

αριστερόστροφος κωνικός εξολκέας κοχλίων (Σχήμα 5.3α) ή ένας εξολκέας, σχήματος κόλουρης πυραμίδας, και να επιχειρηθεί η αποσύνθεσή του. Οι εξολκείς κοχλίων αυτού του είδους διατίθενται σε πολλά μεγέθη και καλύπτουν τις συνήθεις σειρές μεγεθών των

διαφόρων κοχλίων (Σχήμα 5.3β).

Εναλλακτικά, και εφόσον δεν υπάρχει διαθέσιμος ένας κατάλληλος εξολκέας κοχλίων, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα κοπίδι-νύχι (Σχήμα 5.4).

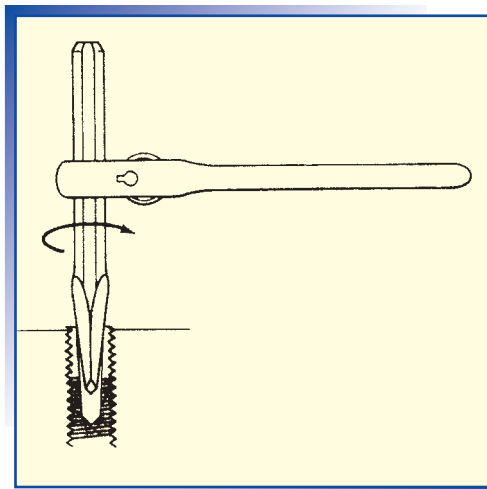
Άλλη μέθοδος εξαγωγής σπασμένων κοχλίων, είναι η δημιουργία μιας τρύπας - με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη διάμετρο - καθ' όλο το μήκος του σώματός τους (Σχήμα 5.5). Η διάμετρος της τρύπας πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να μην καταστραφούν οι σπείρες της τρύπας στην οποία είναι βιδωμένος ο σπασμένος κοχλίας. Θα πρέπει, επίσης, η τρύπα που θα ανοιχθεί να είναι πολύ καλά κεντραρισμένη. Για το λόγο αυτό, η διάνοιξη της θα πρέπει να γίνει προσεκτικά, ξεκινώντας από μικρής διαμέτρου τρυπάνι. Αφού, λοιπόν, τρυπήσουμε το σώμα του κοχλία, στη συνέχεια, με κάποιο αιχμηρό αντικείμενο, αφαιρούμε το υπόλοιπο τμήμα του κοχλία, προσέχοντας να μην τραυματίσουμε τις σπείρες της τρύπας.

Απαιτούμενα μέσα

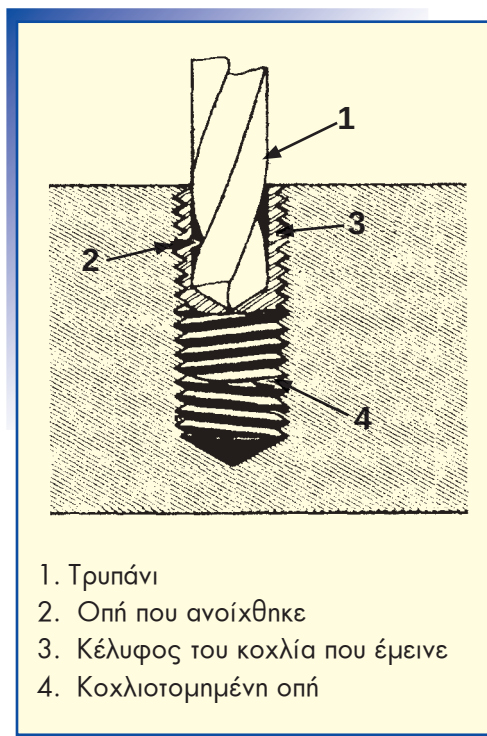
- Μεταλλικό δοκίμιο, πάχους 50-60 mm, το οποίο να μπορεί να πιαστεί σε μέγγενη.
- Τρυπάνια, κολαούζα, σφυρί μπάλας, λίμα, πριόνι, πόντα, γαλλικό κλειδί, μανέλλα, φορητό δράπανο, πετρέλαιο ή αντискωριακό υγρό, διάφορα εξαρτήματα με σπασμένους κοχλίες.

Μέτρα ασφαλείας

- Διαμορφώνεται κατάλληλα ο χώρος εργασίας ή ο πάγκος εφαρμογής και απομακρύνονται εργαλεία ή εξαρτήματα τα οποία δεν χρειάζονται στη συγκεκριμένη εργασία.



Σχήμα 5.4 Αφαίρεση σπασμένου κοχλία με τη βοήθεια κοπιδιού (νυχιού)



1. Τρυπάνι
2. Οπή που ανοίχθηκε
3. Κέλυφος του κοχλία που έμεινε
4. Κοχλιοτομημένη οπή

Σχήμα 5.5 Αφαίρεση σπασμένου κοχλία με διάνοιξη τρύπας στον κορμό του

- Εξετάζεται, προσεκτικά, το εξάρτημα με το οποίο θα εργαστούμε, και καθορίζεται ο τρόπος με τον οποίο θα γίνει η εργασία.
- Επιλέγονται τα σωστά εργαλεία και τα κατάλληλα μέσα που θα απαιτηθούν για την εργασία αυτή.
- Τέλος, χρησιμοποιούμε τα κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας, όπως γάντια και προστατευτικά γυαλιά.

Πορεία εργασίας

Θα πρέπει να ακολουθήσετε, με κάθε επιμέλεια, τα παρακάτω, κατά σειρά, βήματα:

Αρχικά, στο μεταλλικό τεμάχιο ανοίγουμε δύο "τυφλές" οπές, με βάθος 40-50 mm, και δημιουργούμε σπειρώματα M12.

Στη συνέχεια, αλλοιώνουμε το σπείρωμα δύο κοχλιών κτυπώντας ελαφρά τις σπείρες τους. Ακολουθώντας, βιδώνουμε τους κοχλίες στις "τυφλές" οπές.

Μάλιστα, για τις ανάγκες της άσκησης, κόβουμε τους δύο κοχλίες, κατά τέτοιον τρόπο, ώστε ο μὲν ένας να μην εξέχει από την επιφάνεια του δοκιμίου, ο δε άλλος ώστε να εξέχει 12-15 mm επάνω από την επιφάνεια του δοκιμίου.

Επιχειρούμε να αφαιρέσουμε τον κοχλία που εξέχει, ως εξής:

1. Αρχικά τον ψεκάζουμε με πετρέλαιο ή αντискωρικό υγρό. Αν ο κοχλίας είναι σκουριασμένος, τότε αφήνουμε το υγρό να δράσει για 15 λεπτά αφού διεισδύσει καλά στις αυλακώσεις της σύνδεσης, προκειμένου να αφαιρεθεί πιο εύκολα ο κοχλίας.
2. Με τη χρήση μιας λίμας σιδήρου, δια-

μορφώνουμε το άκρο του κοχλία που εξέχει σε σχήμα δίπλευρου, έτσι ώστε να μπορεί να δεχθεί γερμανικό ή γαλλικό κλειδί. Εναλλακτικά, με τη βοήθεια ενός πριονιού, μπορούμε να χαράξουμε την επιφάνεια του κοχλία που εξέχει, έτσι ώστε να μπορεί να δεχθεί κατσαβίδι.

3. Χρησιμοποιώντας ένα γαλλικό ή γερμανικό κλειδί ή ένα κατσαβίδι, επιχειρούμε την περιστροφή του κοχλία και, τελικά, την αφαίρεσή του.

Στη συνέχεια της άσκησης, επιχειρούμε την αφαίρεση και του άλλου κοχλία που δεν εξέχει από το δοκίμιο, ως εξής:

1. Στην περίπτωση αυτή, αρχικά, ελέγχουμε τις διαστάσεις του σπασμένου κοχλία και επιλέγουμε το κατάλληλο μέγεθος τρυπανιού και εξολκέα.
2. Στη συνέχεια, τρίβουμε την επιφάνεια του σπασμένου κοχλία, για να γίνει επίπεδη, ενώ με τη βοήθεια μιας πόντας ποντάρουμε το κέντρο της τομής του, ώστε μετά με το τρυπάνι να ανοίξουμε μια τρύπα στον κορμό. Αν ο κοχλίας που πρέπει να αφαιρεθεί είναι μεγάλης διαμέτρου, η διάνοιξη της τρύπας πρέπει να γίνει, αρχικά, με ένα μικρότερης διαμέτρου τρυπάνι και, στη συνέχεια, με ένα μεγαλύτερης που θα είναι ίση, περίπου, με τη διάμετρο του κορμού του κοχλία.
3. Στη συνέχεια της διαδικασίας, προσαρμόζεται ο εξολκέας στην τρύπα που δημιουργήθηκε, και με ένα σφυρί κτυπάμε τον εξολκέα, έτσι ώστε αυτός να σφηνωθεί στην οπή του κομμένου κοχλία.

4. Προσαρμόζουμε και σφίγγουμε τη μανέλλα στην κεφαλή του εξολκέα. Αν δεν υπάρχει η κατάλληλη μανέλλα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα γαλλικό ή ένα κατάλληλο γερμανικό κλειδί.
5. Με αριστερόστροφη περιστροφή της μανέλλας, γίνεται η αφαίρεση του σπασμένου κοχλία. Ο εξολκέας είναι αριστερόστροφος, οπότε με την αριστερόστροφη

περιστροφή που δίνεται στην μανέλλα, κοχλιώνεται ακόμα περισσότερο στον σπασμένο κοχλία, τον οποίο και, τελικά, ξεβιδώνει.

Σε κάθε περίπτωση, μετά την αφαίρεση του κοχλία, εξετάζουμε την κατάσταση του σπειρώματος και αν έχει παραμορφωθεί, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το κατάλληλο "κολαούζο" για να "στρώσει" το σπείρωμα.

ΧΡΗΣΗ ΒΟΗΘΗΜΑΤΩΝ - ΒΙΒΛΙΩΝ ΟΔΗΓΙΩΝ, ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΣ ΣΤΟΧΟΣ



Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να γνωρίζουν τα διάφορα βοηθήματα, τα οποία θα πρέπει να χρησιμοποιούν ως μηχανικοί αυτοκινήτων, καθώς και το είδος των πληροφοριών που μπορεί να αντλήσουν από αυτά.

Εισαγωγικές πληροφορίες

Η επισκευή και 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 τη 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.

Πιο αναλυτικά, λοιπόν, τα βασικά βοηθήματα που καλείται να γνωρίσει ο κάθε μηχανικός αυτοκινήτων, είναι:

- 1) Το εγχειρίδιο για το συνεργείο των επισκευών (Workshop manual)

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 μέρη του αυτοκινήτου.

2) Οι κατάλογοι των ανταλλακτικών για όλα τα μέρη της μηχανής (Service parts lists)

Στο βοήθημα αυτό, ο κατασκευαστής, με τη βοήθεια σχεδίων, παρουσιάζει τα εξαρτήματα από τα οποία αποτελούνται οι διάφοροι μηχανισμοί αλλά και τα βασικά μέρη 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.

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

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.

4) Άλλα χρήσιμα βοηθήματα είναι το εγχειρίδιο επισκευής αυτοκινήτων (Motor auto - repair manual) και το γενικό εγχειρίδιο οδηγιών (Technical data). Πιο αναλυτικά:

α) Το πρώτο αναφέρεται σε ομάδες αυτοκινήτων και εκδίδεται από πεπειραμένους μηχανικούς αυτοκινήτων. Στο βοήθημα αυτό μπορεί να βρει κανείς οδηγίες για την ανίχνευση βλαβών, για τις ρυθμίσεις της μηχανής, καθώς

και οδηγίες για τη συναρμολόγηση, αποσυναρμολόγηση και συντήρηση των διαφόρων μοντέλων αυτοκινήτων.

β) 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.

Επίσης, αξ 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.

Απαιτούμενα μέσα

Διάφορα βοηθήματα, όπως τα workshop manuals, τα service parts list, τα technical data κ.τ.λ.

Χρήσιμες επισημάνσεις

- Ελέγχετε, πάντα, αν το έντυπο υλικό που διατίθεται, αντιστοιχεί πλήρως στον τύπο και το χρόνο κατασκευής της μηχανής, με βάση την οποία θα γίνει η άσκηση.
- Να συμβουλευέστε, πάντα, τα εγχειρίδια του κατασκευαστή, έστω και αν έχετε εκτελέσει παρόμοια εργασία για κάποιον άλλο τύπο μηχανής.
- Διατηρείτε όλο το έντυπο υλικό που διαθέτετε, σε καλή κατάσταση και σε κατάλληλη θέση, ώστε να μπορείτε να ανατρέχετε σε αυτό εύκολα.
- Διατηρείτε αρχείο με όλα τα στοιχεία, που κατά καιρούς σας στέλνει ο κατασκευαστής, φροντίζοντας τη θεματική ταξινόμησή τους, ανά τύπο μηχανής.

Πορεία εργασίας

Θα πρέπει να ακολουθήσετε, με κάθε επιμέλεια, τα παρακάτω, κατά σειρά, βήματα:

1. Βρείτε τις προδιαγραφές ενός ορισμένου τύπου αυτοκινήτου, από το γενικό εγχειρίδιο οδηγιών (Technical data).
2. Βρείτε και διαβάστε τη διαδικασία αφαίρεσης διαφόρων εξαρτημάτων μιας μηχανής, όπως η πολλαπλή της εξαγωγής, το καπάκι των βαλβίδων κ.ά.
3. Ετοιμάστε την παραγγελία μερικών ανταλλακτικών για διάφορα τμήματα της μηχανής.

Στον παρακάτω πίνακα, φαίνεται η τυπική μορφή ενός φύλλου περιοδικής συντήρησης αυτοκινήτου. Μελετήστε τον πίνακα αυτό και συγκρίνετέ τον με έναν ανάλογο που θα βρείτε μόνοι σας. Στο παράδειγμα αυτό, παρατηρήστε τις διαφορές στη συντήρηση μεταξύ

του μοντέλου με τη βενζινομηχανή και αυτού με την πετρελαιομηχανή. Σημειώστε, επίσης, τα διαστήματα συντήρησης που θα πρέπει να αλλαχθούν τα περισσότερα εξαρτήματα και το διάστημα που θα πρέπει να ελεγχθούν τα περισσότερα σημεία των μηχανών αυτών.

ΦΥΛΛΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ

Maintenance Intervals (Διαστήματα συντήρησης)	Number of months or kilometers, whichever comes first (Μίνες ή χιλιόμετρα, όποιο συμβεί πρώτο									
	Months (Μίνες)	-	6	12	18	24	30	36	42	48
	Miles (Μίλια)	600	6.000	12.000	18.000	24.000	30.000	36.000	42.000	48.000
Maintenance item (Στοιχείο συντήρησης)	Km (Χιλιόμετρα)	1.000	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	70.000	80.000
Engine oil & filter (1)	Gasoline engine	I	R	R	R	R	R	R	R	R
	Diesel engine	R	Replace every 5.000 km (Αλλαγή κάθε 5.000 km)							
Timing belt (2)	I	Replace every 100.000 km (Αλλαγή κάθε 100.000 km)								
Air cleaner element (3)	Gasoline engine		I	I	I	R	I	I	I	R
	Diesel engine		R	R	R	R	R	R	R	R
Spark plug (4)				I		R		I		R
Cooling system (5)				I		I		I		I
Engine coolant (6)				I		R		I		R
Tire (pressure & tread wear) (7)		I	I	I	I	I	I	I	I	I
All lamps (8)				I		I		I		I
Idle speed (9)				I		I		I		I

Manual transmission fluid (10)	I	I	I	I	R	I	I	I	R
Automatic transmission fluid (11)	I	I	I	I	I	I	I	I	R
Fuel filter (12)					R				R
Differential fluid (13)		I	I	I	R	I	I	I	R
Hose and tube for emission (14)					I				I
Clutch and brake lines and connections (15)	I		I		I				I
Brake / Clutch fluid (16)	I		I		I		I		I
Drum brakes (17)			R		R		R		R
Disk brakes (18)			R		R		R		R
Steering operation and linkage (19)	I		I		I		I		I
Front suspension ball joints (20)			I		I		I		I
Driveshaft dust boots (21)			I		I		I		I
Chassis/body nuts and bolts (22)	I		I		I		I		I
Exhaust system heat shield (23)					I				I
All locks and hinges (24)		I	I	I	I	I	I	I	I
Air conditioner refrigerant (25)	Inspect refrigerant amount annually (Ελέγξτε την ποσότητα ψυκτικού υγρού μια φορά το χρόνο)								
Air conditioner compressor (26)	Inspect operation annually (Ελέγξτε τη λειτουργία του συμπιεστή μια φορά το χρόνο)								

Επεξηγήσεις: 1) Λάδι και φίλτρο λαδιού, 2) Ιμάντας χρονισμού, 3) Φίλτρο αέρα, 4) Μπουζί, 5) Σύστημα ψύξης, 6) Ψυκτικό υγρό μηχανής, 7) Ελαστικά (πίεση και φθορά πέλματος), 8) Όλες οι λυχνίες, 9) Ρελαντί, 10) Λάδι (βαλβολίνη) μηχανικού κιβωτίου, 11) Λάδι αυτομάτου κιβωτίου, 12) Φίλτρο καυσίμου, 13) Λάδι (βαλβολίνη) διαφορικού, 14) Σωληνάκια και αγωγοί συστήματος καυσαερίων, 15) Σωληνάκια και σύνδεσμοι συμπλέκτη και φρένων, 16) Υγρά φρένων, 17) Ταμπούρα, 18)

Δισκόφρενα, 19) Λειτουργία συστήματος διεύθυνσης και σύνδεσμοι, 20) Σφαιρικοί σύνδεσμοι (μπαλάκια) μπροστινής ανάρτησης, 21) Φούσκες ημιαξονίων, 22) Βίδες και παξιμάδια αμαξώματος, 23) Προστατευτικό θερμότητας συστήματος εξάτμισης, 24) Κλειδαριές και μεντεσέδες, 25) Ψυκτικό υγρό κλιματισμού, 26) Συμπιεστής κλιματισμού. Επίσης, όπου I: Επιθεώρηση και αν είναι αναγκαίο κάντε ρύθμιση, διόρθωση, καθαρισμό ή σύσφιξη και R: Αλλαγή ή αντικατάσταση

Τέλος, στον πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζονται μερικές από τις βασικές συντομογραφίες που μπορεί να συναντήσει ο μηχανικός αυτοκινήτων στα εγχειρίδια των

κατασκευαστών αυτοκινήτων. Συμπληρώστε τον πίνακα και με άλλες συντομογραφίες που πιθανόν θα βρείτε σε κάποια άλλα εγχειρίδια κατασκευαστών.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΒΑΣΙΚΩΝ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

ABDC	Μετά το κάτω νεκρό σημείο (ΚΝΣ) — After bottom dead center
ABS	Σύστημα αντιμπλοκαρίσματος των τροχών — Anti lock braking system
AC	Κλιματιστικό — Air conditioner
ACC	Αξεσουάρ — Accessories
A/T	Αυτόματο κιβώτιο ταχυτήτων — Automatic transaxle
ABDC	Μετά το άνω νεκρό σημείο (ΑΝΣ) — After top dead center
ATF	Υγρό αυτόματου κιβωτίου ταχυτήτων — Automatic transmission fluid
BBDC	Πριν το κάτω νεκρό σημείο (ΚΝΣ) — Before bottom dead center
BTDC	Πριν το άνω νεκρό σημείο (ΑΝΣ) — Before top dead center
CMP	Αισθητήρας θέσης του εκκεντροφόρου — Camshaft position sensor
DIS	Σύστημα ανάφλεξης χωρίς διανομέα — Distributor-less ignition system
DLC	Υποδοχή σύνδεσης του συστήματος διάγνωσης — Data link connector
DOHC	Δύο επικεφαλής εκκεντροφόροι — Dual overhead camshaft
ECM	Εγκέφαλος μηχανής — Engine control module
ECT	Θερμοκρασία ψυκτικού υγρού της μηχανής — Engine coolant temperature
E/L	Ηλεκτρικό φορτίο — Electrical load
EX	Εξαγωγή — Exhaust
GND	Γείωση — Ground
HLA	Υδραυλικά ωστήρια των βαλβίδων — Hydraulic lash adjuster
HO ₂ S	Θερμαινόμενος αισθητήρας οξυγόνου — Heated oxygen sensor

IAT	Θερμοκρασία εισερχόμενου αέρα – Intake air temperature
IGN	Ανάφλεξη – Ignition
IN	Εισαγωγή – Intake
INT	Διακοπτόμενο – Intermittent
IAC	Έλεγχος αέρα ρελαντί – Idle air control
LH	Αριστερά ή αριστερή πλευρά – Left hand
M	Κινητήρας – Motor
MAF	Μετρητής μάζας αέρα – Mass air flow
MIL	Ενδεικτική λυχνία βλαβών – Malfunction indicator light
M/S	Μηχανικό τιμόνι – Manual steering
M/T	Μηχανικό κιβώτιο ταχυτήτων – Manual transaxle
OBD	Διάγνωση επί του αυτοκινήτου – On board diagnosis
OFF	Διακόπτης κλειστός – Switch off
ON	Διακόπτης ανοικτός – Switch on
PCV	Θετικός εξαερισμός στροφαλοθαλάμου - Positive crankshaft ventilation
P/S	Υδραυλικό τιμόνι – Power steering
PRC	Έλεγχος πίεσης ρυθμιστή – Pressure regulator control
P/W	Ηλεκτρικά παράθυρα – Power window
RH	Δεξιά ή δεξιά πλευρά – Right hand
SFI	Σειριακός ψεκασμός καυσίμου - Sequential fuel injection system
SST	Ειδικό εργαλείο – Special service tool
SW	Διακόπτης – Switch
TDC	Άνω νεκρό σημείο (ΑΝΣ) – Top dead center
TNS	Πλευρά πίσω πινακίδας – Tail number side
TPS	Αισθητήρας θέσης πεταλούδας – Throttle position sensor
TWC	Τριοδικός καταλύτης – Three way catalyst
WU-TWC	Θερμαινόμενος τριοδικός καταλύτης – Warm up three way catalyst

ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να αφαιρούν και να επανατοποθετούν ένα κινητήρα αυτοκινήτου, ακολουθώντας συγκεκριμένες διαδικασίες.
- Να εφαρμόζουν τα μέτρα ασφαλείας και να χρησιμοποιούν όλα τα μέσα ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Εισαγωγικές πληροφορίες

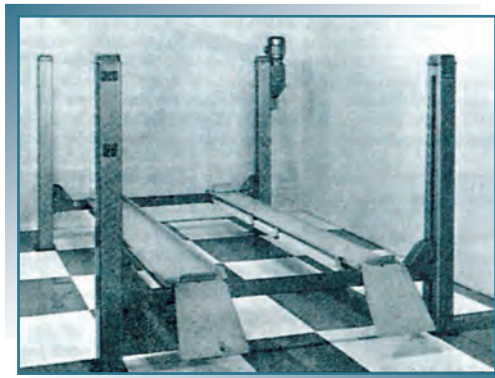
Σοβαρές βλάβες του κινητήρα αναγκάζουν το μηχανικό αυτοκινήτων να αφαιρεί από το αυτοκίνητο ολόκληρο τον κινητήρα και να τον μεταφέρει σε πάγκο εργασίας ή σε βάση αποσυναρμολόγησης - συναρμολόγησης κινητήρων, όπου θα γίνουν οι σχετικές εργασίες επισκευής του. Στη συνέχεια, ο κινητήρας θα πρέπει να επανατοποθετηθεί στο αυτοκίνητο και να συνδεθεί με όλα τα συστήματα και υποσυστήματα, ώστε το όχημα να μπορεί να κινηθεί και πάλι κανονικά.

Απαιτούμενα μέσα

Πλήρες αυτοκίνητο, ανυψωτήρας τεσσάρων -κατά προτίμηση- κολώνων ή βραχιόνων (Σχήμα 7.1), μικρός γερανός (Άσκηση 2η), γρύλος, σχοινιά ανάρτησης ("σαμπάνια") ή αλυσίδες ή ιμάντες βαρούλκων και τα κατάλληλα εργαλεία.

Μέτρα ασφαλείας

- Πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή στον τρόπο πρόσδεσης και ανύψωσης του αυτοκινήτου. Έτσι, ελέγξτε τα διάφορα σχοινιά ή τις αλυσίδες, αν βρίσκονται σε καλή κατάσταση. Διαπιστώστε, επίσης, ότι δεν υπάρχει κίνδυνος να γλιστρήσει το μέσο ανάρτησης του κινητήρα (σχοινί, συρματό-



Σχήμα 7.1: Ανυψωτήρας τεσσάρων κολώνων.

σχοινο, ιμάντας ή αλυσίδα) από τη θέση από όπου τον συγκρατεί και τον αναρτά.

- Παράλληλα, πρέπει να επιδειχθεί επιμέλεια και κατά την τοποθέτηση του κινητήρα στο έδαφος ή αλλού. Θα πρέπει, δηλαδή, αυτός να ακουμπήσει σιγά-σιγά σε στέρεα και ασφαλή σημεία του.
- Τέλος, θα πρέπει να δοθεί προσοχή στον τρόπο και στη θέση υποστήριξης του κιβωτίου ταχυτήτων.

Σε κάθε περίπτωση, αν δεν τηρηθούν τα μέτρα αυτά, υπάρχει είτε κίνδυνος τραυματισμού του τεχνίτη, είτε καταστροφής των εξαρτημάτων του κινητήρα.

Πορεία εργασίας

Παρακάτω περιγράφεται μια τυπική διαδικασία αφαίρεσης ενός συνηθισμένου κινητήρα χωρίς το κιβώτιο ταχυτήτων. Έτσι, πρέπει να εκτελεστούν, κατά σειρά, οι ακόλουθες εργασίες:

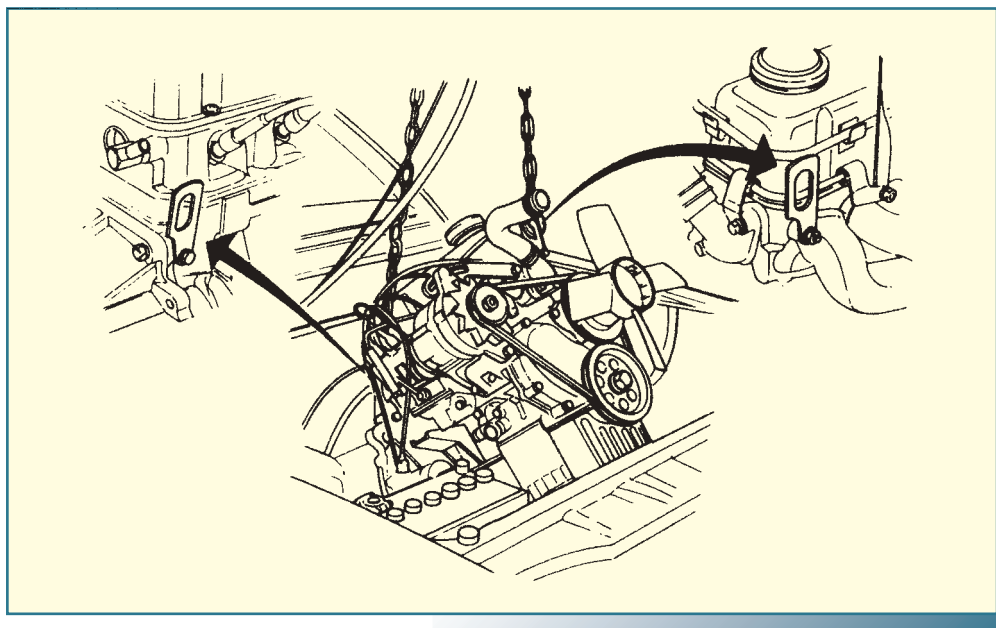
1. Αφαίρεση των ακροδεκτών από τον αρνητικό (-) και θετικό (+) πόλο της μπαταρίας, αφαίρεση της μπαταρίας και αποσύνδεση των καλωδίων που συνδέονται με τη γεννήτρια ή τον εναλκκτήρα.
2. Εκκένωση του υγρού από το σύστημα ψύξης.
3. Μαρκάρισμα της θέσης του καπώ του αυτοκινήτου και των βραχιόνων προσαρμογής του και στη συνέχεια αφαίρεσή του.
4. Αφαίρεση του φίλτρου αέρα.
5. Αφαίρεση του επάνω και κάτω κολλάρου του ψυγείου.
6. Αφαίρεση του προστατευτικού καλύμ-

ματος του ανεμιστήρα, αν υπάρχει.

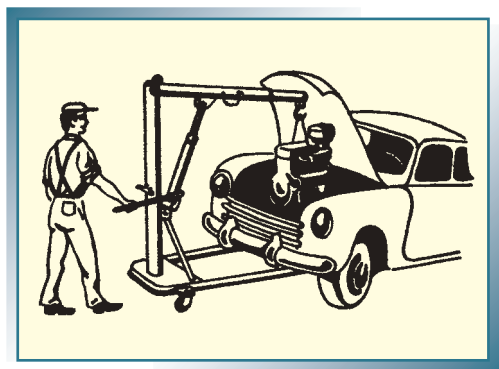
7. Αφαίρεση του ψυγείου, αν απαιτείται.
8. Αφαίρεση της γεννήτριας ή του εναλκκτήρα, αν απαιτείται.
9. Αποσύνδεση του σωληνίσκου της πίεσης του λαδιού ή του ηλεκτρικού καλωδίου από τη βαλβίδα του.
10. Αποσύνδεση του καλωδίου από το στοιχείο (αισθητήριο) μέτρησης της θερμοκρασίας.
11. Αποσύνδεση των σωλήνων αναρρόφησης και κατάθλιψης της αντλίας βενζίνης και τάπωμά τους για να αποφευχθεί διαρροή βενζίνης.
12. Αποσύνδεση των ντιζών ή των συρματόσχοινων από την πεταλούδα του γκαζιού του καρμπυρατέρ και του τσοκ του αέρα, αν είναι χειροκίνητο (κυρίως σε παλιάς τεχνολογίας αυτοκίνητα) ή των ηλεκτρικών συνδέσεων, αν υπάρχουν.
13. Αποσύνδεση της "πλεξούδας" (πολύκλωνο χοντρό καλώδιο) που συνδέει τον κινητήρα με το πλαίσιο ή το αμάξωμα του αυτοκινήτου.
14. Αν το αυτοκίνητο διαθέτει σεβρόφρενο, αποσύνδεση του σωλήνα υποπίεσης από την πολλαπλή εισαγωγής.
15. Αποσύνδεση και αφαίρεση των σωλήνων του καλοριφέρ.
16. Αποσύνδεση και αφαίρεση των επάνω κοχλιών που συγκρατούν το κάλυμμα του συγκροτήματος του συμπλέκτη ("χελώνα") στο σώμα του κινητήρα. Επισημαίνεται ότι, συνήθως, ο κινητήρας αφαιρείται ευκολότερα μαζί με το συγκρότημα του

συμπλέκτη και το κιβώτιο ταχυτήτων, από τα οποία αποχωρίζεται, αφού αφαιρεθεί από το αυτοκίνητο όλο το συγκρότημα.

17. Αποσύνδεση του πρωτεύοντος καλωδίου από τον πολλαπλασιαστή προς το διανομέα.
18. Τοποθέτηση του αυτοκινήτου σε ανυψωτήρα τεσσάρων κολώνων και ανύψωσή του.
19. Εκκένωση του λαδιού του κινητήρα.
20. Αποσύνδεση των καλωδίων προς τη μίζα.
21. Αποσύνδεση του σωλήνα της εξαίμισης από την πολλαπλή εξαγωγή, δέσιμο και υποστήριξή του σε σταθερό σημείο, ώστε αυτός να μη πέσει προς τα κάτω.
22. Αποσύσφιγξη και αφαίρεση των κο-
χλίων ή περικοχλίων συγκράτησης των ελαστικών βάσεων προσαρμογής του κινητήρα στο πλαίσιο ή το αμάξωμα.
23. Αποσύνδεση του συγκροτήματος "φουρκέτας-συμπλέκτη" από το πεντάλ του συμπλέκτη και το πλαίσιο.
24. Αποσύσφιγξη και αφαίρεση και των υπολοίπων κοχλίων από το κάτω μέρος της χελώνας του συγκροτήματος του συμπλέκτη.
25. Κατέβασμα του αυτοκινήτου στο δάπεδο του εργαστηρίου και "τακάρισμα" (τοποθέτηση τάκων) στους τροχούς του.
26. Τοποθέτηση της κεφαλής του γρύλου κάτω από το κιβώτιο ταχυτήτων, σε κατάλληλο σημείο, και ανύψωση του γρύλου έως ότου η κεφαλή του ακουμπήσει



Σχήμα 7.2: Πρόσδεση κινητήρα για την ανύψωσή του από τις ειδικές θέσεις ανάρτησης.



Σχήμα 7.3: Αφαίρεση του κινητήρα από το αυτοκίνητο

στο κιβώτιο ταχυτήτων. Τοποθέτηση του μοχλού επιλογής ταχυτήτων (λεβιές) στο νεκρό σημείο.

27. Πρόσδεση του κινητήρα με σαμπάνια, αλυσίδες ή ιμάντες και ανάρτησή του στο άγκιστρο του μικρού γερανού. Η πρόσδεση μπορεί να γίνει ανάλογα με τον τύπο του κινητήρα, από τις ειδικές θέσεις ανάρτησης (Σχήμα 7.2) ή από αναρτήρες που προσαρμόζονται στα μπουζόνια του καλύμματος του ηλεκτροφορέα, ή σε άλλα ειδικά σταθερά σημεία. Όταν αρχίσει να μετακινείται ο κινητήρας, πρέπει να σπκώνεται σχεδόν οριζόντια.
28. Ανύψωση του άγκιστρου του βραχίονα του γερανού μαζί με τον κινητήρα, μέχρι αυτός να απαγκιστρωθεί από τις

ελαστικές βάσεις στήριξής του.

29. Έλεγχος, εάν όλα τα καλώδια και οι σωλήνες έχουν αφαιρεθεί από τον κινητήρα.
30. Μικρή ανύψωση αφενός του κινητήρα με το γερανό και αφετέρου του κιβωτίου ταχυτήτων με το γρύλο, μέχρι να αποκολληθεί ο κινητήρας από το κιβώτιο ταχυτήτων.
31. Μόλις γίνει η αποκόλληση, μετακινείται ο κινητήρας προς το μπροστινό μέρος του αυτοκινήτου, έως ότου ελευθερωθεί ο πρωτεύων άξονας του κιβωτίου ταχυτήτων από το συγκρότημα του συμπλέκτη.
32. Ανύψωση του κινητήρα, οδήγησή του με τα χέρια και προσεκτική αφαίρεση από το διαμέρισμά του, ώστε ούτε ο ίδιος να κτυπηθεί, αλλά ούτε και να κτυπήσει διάφορα εξαρτήματα, κατά την απομάκρυνσή του. Σχήμα 7.3 παρουσιάζεται η αφαίρεση του κινητήρα από ένα αυτοκίνητο.
33. Τοποθέτηση του κινητήρα στο δάπεδο ή στον πάγκο εργασίας, με προσοχή.

Η επανατοποθέτηση του κινητήρα, στις περισσότερες περιπτώσεις, γίνεται ακολουθώντας την αντίστροφη πορεία από αυτήν που μόλις περιγράφηκε.

ΑΦΑΙΡΕΣΗ, ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ, ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΕΦΑΛΗΣ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



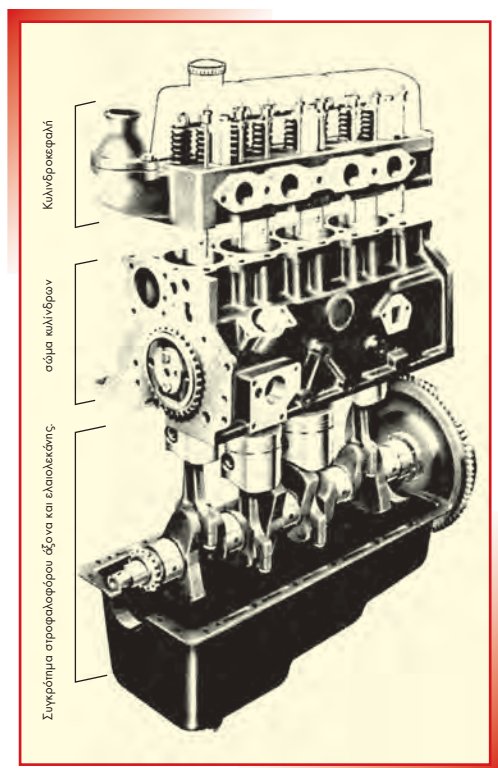
- Να αφαιρούν και να επανατοποθετούν την κυλινδροκεφαλή ενός κινητήρα στο σώμα των κυλίνδρων, ακολουθώντας συγκεκριμένες διαδικασίες.
- Να εφαρμόζουν τις διαδικασίες ελέγχου της κυλινδροκεφαλής, πριν την επανατοποθέτησή της στον κινητήρα ενός αυτοκινήτου.
- Να εφαρμόζουν τα μέτρα ασφαλείας και να χρησιμοποιούν όλα τα μέσα ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Εισαγωγικές πληροφορίες

Η κεφαλή των κυλίνδρων ή κυλινδροκεφαλή ή κάλυμμα ή πώμα των κυλίνδρων, αποτελεί το επάνω μέρος του σώματος ενός κινητήρα (Σχήμα 8.1). Κατασκευάζεται από χυτοσίδηρο καλής ποιότητας και σε ορισμένες περιπτώσεις από κράμα αλουμινίου.

Μία καλά σχεδιασμένη κυλινδροκεφαλή εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία και την άριστη απόδοση του κινητήρα. Προσαρμόζεται επάνω στο μπλοκ των κυλίνδρων του κινητήρα και είναι ολόσωμη. Μεταξύ της κυλινδροκεφαλής και του μπλοκ των κυλίνδρων παρεμβάλλεται το κατάλληλο παρέμβυσμα (φλάντζα), ενώ η σύνδεση γίνεται με μπουζόνια ή βίδες. Η φλάντζα

της κυλινδροκεφαλής κατασκευάζεται, συνήθως, από φύλλο αμιάντου, ντυμένο και από τις δύο όψεις από λεπτό φύλλο χαλκού, με ανοίγματα και οπές για τους κυλίνδρους, τις βαλβίδες, το υγρό ψύξης και τους αγωγούς λίπανσης. Το πάχος της φλάντζας κυμαίνεται από 1 μέχρι 2 mm, ανάλογα με τον τύπο του κινητήρα. Σκοπός της είναι να παραλαμβάνει τυχόν ανωμαλίες των επιφανειών τόσο της κυλινδροκεφαλής, όσο και του σώματος των κυλίνδρων -μεταξύ των οποίων παρεμβάλλεται- στεγανοποιώντας έτσι αφενός το χώρο καύσης των κυλίνδρων και αφετέρου τους αγωγούς του ψυκτικού υγρού και του λαδιού λίπανσης.



Σχήμα 8.1: Κυλινδροκεφαλή, σώμα κυλίνδρων και συγκρότημα στρωφαλοφόρου άξονα και ελαιολεκάνης.

Πολλές φορές, από διάφορες αιτίες (υπερφόρτωση - υπερθέρμανση) οι επιφάνειες επαφής της κυλινδροκεφαλής παραμορφώνονται, με αποτέλεσμα η επιπεδότητα της επιφάνειας να καταστρέφεται και να επέρχεται η στρέβλωσή της. Πιο αναλυτικά η παραμόρφωση αυτή της επιφάνειας της κυλινδροκεφαλής οφείλεται:

α) Σε κακή ψύξη της κεφαλής, δεδομένου ότι μέσα από την κυλινδροκεφαλή των υδρόψυκτων κινητήρων κυκλοφορεί υγρό για την ψύξη τους.

β) Σε ανομοιόμορφη σύσφιγξη ή σπάσιμο των μπουζονιών συγκράτησής της επάνω στο σώμα του κινητήρα.

γ) Μερικές φορές, σε κακή χύτευση της κυλινδροκεφαλής, με αποτέλεσμα την ανάπτυξη εσωτερικών τάσεων.

Απαιτούμενα μέσα

Κινητήρας υδρόψυκτος, τετρακύλινδρος με τους κυλίνδρους στη σειρά, ροπόκλειδο, καρυδάκια, προέκταση, μανέλλα, βιβλίο οδηγιών συντήρησης.

Μέτρα ασφάλειας

Τονίζεται ιδιαίτερα, ότι η κεφαλή δεν πρέπει να αφαιρείται όταν ο κινητήρας είναι ζεστός.

Πορεία εργασίας

Πρέπει να ακολουθήσετε με μεγάλη επιμέλεια τα ακόλουθα, κατά σειρά, βήματα:

1. Έλεγχος της κατάστασης του κινητήρα, όσον αφορά στη θερμοκρασία του. Επισημαίνεται, ότι βασικό αίτιο που προκαλεί στρέβλωση της κυλινδροκεφαλής, είναι η αφαίρεσή της, όταν ο κινητήρας είναι ζεστός, και ιδιαίτερα, όταν η κεφαλή είναι κατασκευασμένη από κράμα αλουμινίου.
2. Αφαίρεση των ακροδεκτών από τους πόλους της μπαταρίας και αποσύνδεση των μπουζοκαλωδίων από τους αναφλεκτήρες (μπουζί).
3. Εκκένωση του ψυκτικού υγρού από το ψυγείο και από το μπλοκ των κυλίνδρων, με άνοιγμα του ρουμπινέτου του κινητήρα ή του ψυγείου του.

4. Ανάλογα με την περίπτωση, αφαιρούνται οι ελαστικοί σωλήνες του ψυγείου (κολλάρα) (Σχήμα 8.2), αποσυνδέεται η γραμμή παροχής καυσίμου στο καρμπυρατέρ (Σχήμα 8.3) και στη συνέχεια αφαιρούνται, ανάλογα με τον τύπο του κινητήρα: το καρμπυρατέρ, το κάλυμμα του ηλεκτροφορέα, ο ηλεκτροφορέας, οι ωστικές ράβδοι (αν ο εκκεντροφόρος δεν είναι επικεφαλής), ο ιμάντας του εκκεντροφόρου (αν ο εκκεντροφόρος είναι επικεφαλής), η πολλαπλή εισαγωγής και εξαγωγής, τα καλώδια υψηλής τάσης, τα μπουζί, κ.λπ.

5. Μερικό λύσιμο (λασκάρισμα) των μπουζονιών ή των περικοχλίων της κυλινδροκεφαλής -είτε χιαστί, είτε κυκλικά- ξεκινώντας, και στις δύο περιπτώσεις, από τα εξωτερικά προς τα κεντρικά.

6. Τελικό λύσιμο και αφαίρεση των περικοχλίων.

7. Αφαίρεση της κυλινδροκεφαλής, κατευθείαν προς τα επάνω και τοποθέτησή της σε καθαρό ξύλινο πάγκο.

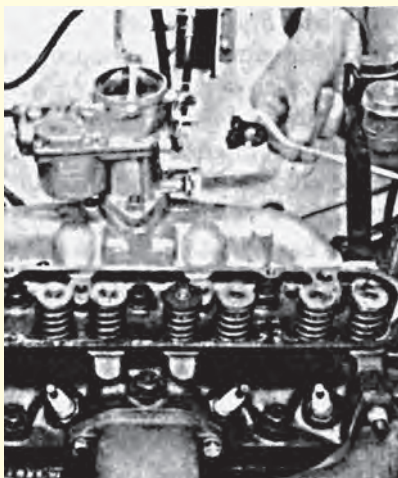
8. Εξέταση της φλάντζας για τυχόν φθορά ή παραμόρφωση. Σημειώνεται, ότι καψίματα και μαυρισμένα μέρη στη φλάντζα οδηγούν στο συμπέρασμα, ότι δεν υπάρχει καλή επαφή με το μπλοκ των κυλίνδρων ή την κεφαλή στα σημεία αυτά.

9. Μαρκάρισμα των καψιμάτων και των μαυρισμένων σημείων της φλάντζας και εντοπισμός των αντίστοιχων σημείων της κεφαλής και του σώματος των κυλίνδρων.

10. Προσεκτικός και λεπτομερής καθαρισμός της επιφάνειας της κεφαλής και



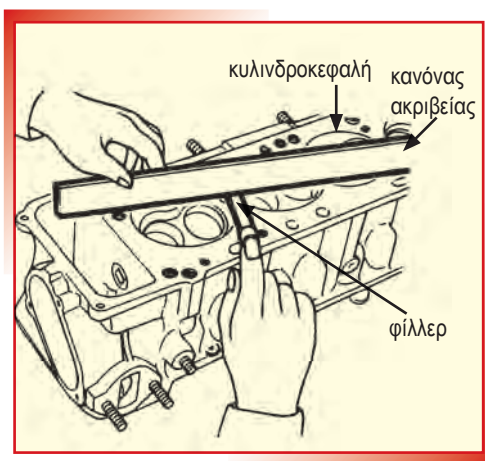
Σχήμα 8.2: Αφαίρεση των ελαστικών σωλήνων του ψυγείου από την κυλινδροκεφαλή



Σχήμα 8.3: Αφαίρεση της γραμμής παροχής καυσίμου και των λοιπών εξαρτημάτων από την κυλινδροκεφαλή.

του σώματος με σπάτουλα, καθώς επίσης και αφαίρεση της κάρβας από το χώρο καύσης της κεφαλής.

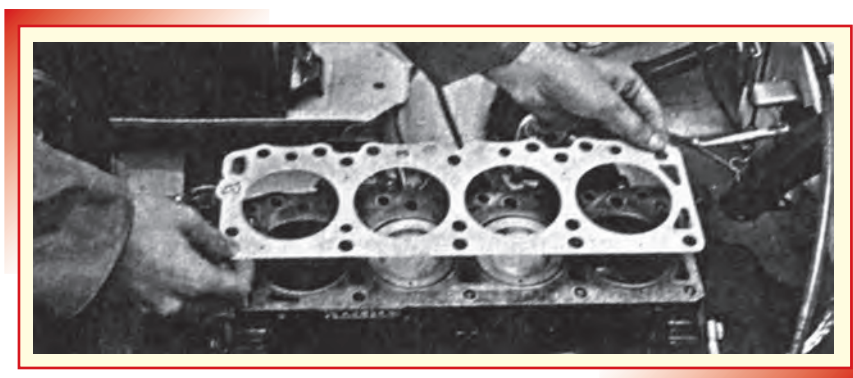
11. Έλεγχος επιπεδότητας της κεφαλής και του σώματος της μηχανής. Ο έλεγχος αυτός γίνεται με την ακόλουθη διαδικασία (Σχήμα 8.4): Πάνω στην επιφάνεια της κεφαλής τοποθετείται ένας μεταλλικός κανόνας ακριβείας -κατά τη διαγώνιο ή κατά μήκος της κεφαλής- και παρεμβάλλεται φύλλερ μεταξύ επιφάνειας κανόνα και κεφαλής. Τα όρια μέσα στα οποία η παραμόρφωση της επιφάνειας της κεφαλής θεωρείται αποδεκτή, είναι από 0,05 μέχρι 0,10 mm σε μήκος 10 με 15 cm. Αν, όμως, ξεπερνά τα όρια αυτά, τότε η παραμόρφωση θεωρείται μεγάλη και πρέπει να γίνει επιπέδωση - λείανση της επιφάνειας σε ειδικά λειαντικά μηχανήματα κατεργασίας επίπεδων επιφανειών, όπως είναι οι φρέζες ή πλάνες. Αν γίνει αφαίρεση υλικού σε μεγάλη ποσότητα, τότε πρέπει να τοποθετηθεί και δεύτερη φλάντζα κεφαλής με το ίδιο πάχος που είχε το υλικό που αφαιρέθηκε από την



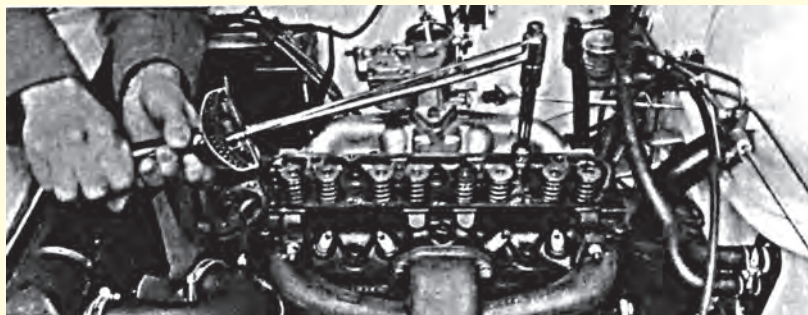
Σχήμα 8.4: Έλεγχος της επιπεδότητας της κυλινδροκεφαλής

κεφαλή, ή να τοποθετηθεί νέα φλάντζα με ανάλογο πάχος.

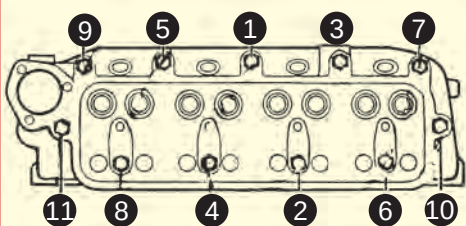
12. Τοποθέτηση καινούργιας φλάντζας, μετά από εκτίμηση (Σχήμα 8.5). Πρέπει να δοθεί προσοχή στο ότι, όταν αφαιρείται η κεφαλή, απαιτείται είτε η αντικατάσταση της φλάντζας, είτε σε περίπτωση ανά-



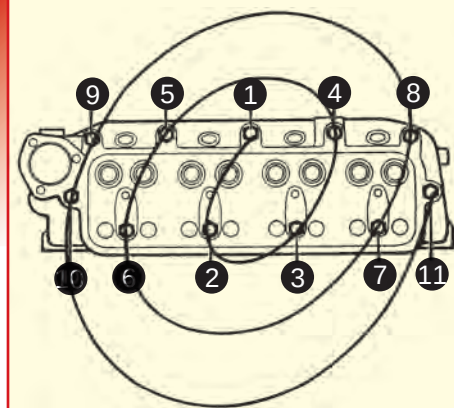
Σχήμα 8.5: Επανατοποθέτηση καινούργιας φλάντζας.



Σχήμα 8.6: Σφίξιμο των περικοχλίων της κυλινδροκεφαλής με ροπόκλειδο.



Σχήμα 8.7: Σειρά σφίξιματος περικοχλίων χιαστί.



Σχήμα 8.8: Σειρά σφίξιματος περικοχλίων κυκλικά.

γκης, η τοποθέτηση της παλαιάς, αφού όμως πρώτα επαλειφθούν οι επιφάνειές της με γομαλάκα και γίνει το σφίξιμο της κεφαλής, ενώ ακόμη η γομαλάκα είναι υγρή.

13. Επανατοποθέτηση της κεφαλής και στη

συνέχεια των περικοχλίων και ελαφρό σφίξιμό τους.

14. Εύρεση της ροπής σφίξιματος, με βάση τις προδιαγραφές από το βιβλίο του κατασκευαστή και επιλογή της κατάλληλης κλίμακας στο ροπόκλειδο.

15. Σφίξιμο των περικοχλίων (Σχήμα 8.6) από το κέντρο προς τα έξω -είτε χιαστί (Σχήμα 8.7), είτε κυκλικά (Σχήμα 8.8)- μέχρι να ακουσθεί το χαρακτηριστικό "κλικ" του ροπόμετρου ή να διαβαστεί η αντίστοιχη ένδειξη στο ρολόι του, ανάλογα βέβαια με τον τύπο του ροπόμετρου που χρησιμοποιείται και πάντα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Μία συνήθης τιμή ροπής σύσφιγξης, για μικρούς σχετικά βενζινοκινητήρες, είναι από 5 μέχρι 9 kpm. Για τους παλαιούς κινητήρες, το σφίξιμο επαναλαμβάνεται με τον κινητήρα ζεστό, ενώ ακολου-

θεί και το τελικό τρίτο σφίξιμο, αφού διανυθούν 500 με 600 χιλιόμετρα. Το επανασφίξιμο είναι πιθανό να μην απαιτείται για τους σύγχρονους κινητήρες και εξαρτάται πάντοτε από τις οδηγίες του κατασκευαστή. Επίσης, όταν ο κινητήρας έχει τις βαλβίδες επικεφαλής, μετά το σφίξιμο των περικοχλίων ακολουθεί και ρύθμιση των βαλβίδων.

16. Τέλος, πρέπει να γίνει η επανατοποθέτηση και των υπόλοιπων εξαρτημάτων που έχουν αφαιρεθεί, με αντίστροφη όμως πορεία εργασίας από εκείνη της αποσυναρμολόγησής τους.

ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΔΙΩΣΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΕΜΒΟΛΩΝ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να αποσυναρμολογούν τους διωστήρες και τα έμβολα ενός κινητήρα αυτοκινήτου, ακολουθώντας συγκεκριμένες διαδικασίες
- Να ελέγχουν τα συγκεκριμένα εξαρτήματα από τυχόν φθορές.
- Να τηρούν τα μέτρα ασφαλείας και να χρησιμοποιούν όλα τα μέσα ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Εισαγωγικές πληροφορίες

Το έμβολο και ο διωστήρας ανήκουν στα κινούμενα μέρη του κινητήρα. Ο διωστήρας μαζί με το κομβίο του στροφαλοφόρου άξονα μετατρέπουν την πρωτογενή παλινδρομική κίνηση του εμβόλου σε περιστροφική κίνηση του στροφαλοφόρου άξονα. Το έμβολο, εξωτερικά, είναι κυλινδρικό, ενώ εσωτερικά, κοίλο. Στο επάνω μέρος του είναι κλειστό, έτσι ώστε, ως ένα ενιαίο σύνολο, να μοιάζει -χονδρικά- με ένα ανεστραμμένο κύπελλο. Στην πραγματικότητα, η εξωτερική κυλινδρική επιφάνεια του εμβόλου δεν είναι μαθηματικά κυλινδρική, αλλά περίπου κολουροκωνική.

Το επάνω μέρος του εμβόλου, δηλαδή από τους ομφαλούς υποδοχής του πείρου και επάνω - όπου βρίσκονται και τα ελατήρια - λέγεται **κεφαλή**. Το σχήμα της κεφαλής είναι κολουροκωνικό. Το υπόλοιπο μέρος του εμβόλου, από τους ομφαλούς και κάτω,

λέγεται **ποδιά**. Η ποδιά στα έμβολα, και ανάλογα με τα υλικά κατασκευής τους, είναι κυλινδρική ή ελαφρά ελλειψοειδής.

Η αιτία των παραπάνω διαμορφώσεων είναι οι διαφορές των θερμοκρασιών, κάτω από τις οποίες εργάζεται το κάθε τμήμα του εμβόλου, καθώς και οι ανομοιόμορφες διαστολές που προκύπτουν από αυτές. Παράλληλα, το ελλειψοειδές σχήμα της ποδιάς προκύπτει από τις ισχυρές πιέσεις που δέχεται η κάθετη προς τον πείρο επιφάνεια της ίδιας της ποδιάς πάνω στον κύλινδρο. Ας σημειωθεί ότι το μήκος του εμβόλου είναι 1 μέχρι 1,5 φορές η διάμετρος του.

Τα έμβολα κατασκευάζονται από ειδικά κράματα χυτοσιδήρου ή αλουμινίου. Είναι από τα περισσότερο καταπονούμενα μέρη του κινητήρα, δεδομένου ότι επάνω τους αναπτύσσονται και μεγάλες θερμοκρασίες που στιγμιαία φθάνουν τους 1800 με 2000 °C, και μεγάλες πιέσεις,

από 30 μέχρι 50 at.

Ο διωστήρας είναι το εξάρτημα εκείνο που συνδέει το έμβολο με το στροφαλοφόρο άξονα και μεταφέρει τις δυνάμεις που ασκούνται στην κεφαλή του εμβόλου. Αποτελείται από την **κεφαλή**, τον **κορμό** (διατομή διπλού T) και το **πόδι**. Είναι πάντα χαλύβδινος και η πρώτη χονδρική μορφή του πριν από τη μηχανουργική επεξεργασία, προέρχεται από σφυρηλασία μέσα σε ειδικά καλούπια. Η κεφαλή του είναι ολόσωμη και η οπή που έχει, φέρει, συνήθως, ορειχάλκινο δακτύλιο τριβής. Το πόδι είναι, κατά κανόνα, διαιρούμενο, όπου το κάτω μέρος είναι ένα ξεχωριστό βιδωτό καπάκι, που λέγεται **καβαλέτο** ή **κουζινέτο**. Στο κουζινέτο αυτό παρεμβάλλεται τριβέας με τη μορφή δύο μισών δακτυλιδιών. Στο Σχήμα 9.1α φαίνονται τα κινούμενα μέρη του κινητήρα

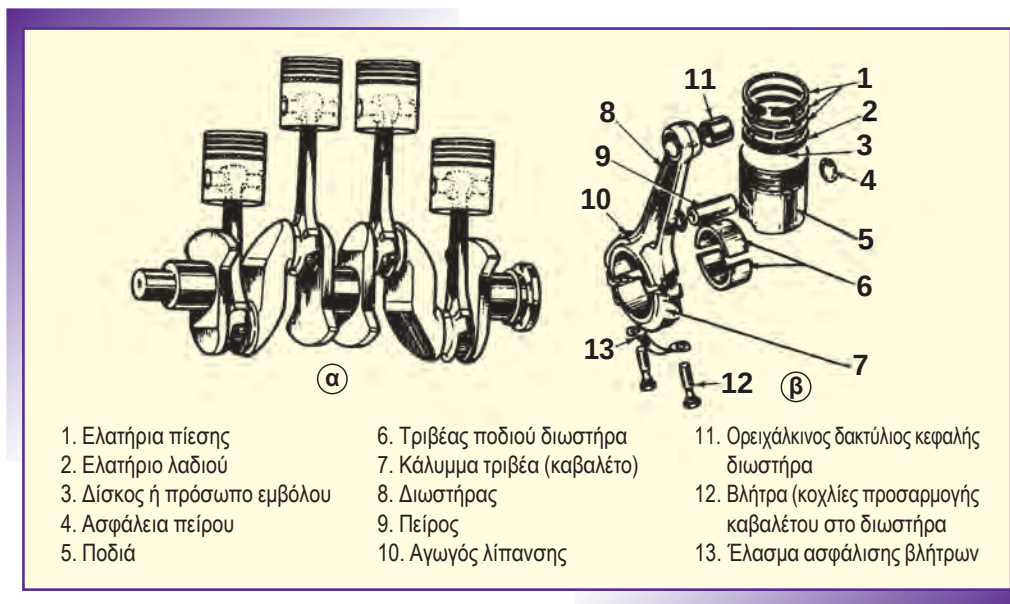
συνδεδεμένα μεταξύ τους, ενώ στο Σχήμα 9.1β παρουσιάζεται το έμβολο με το διωστήρα και τα υπόλοιπα εξαρτήματά τους.

Απαιτούμενα μέσα

Κινητήρας αυτοκινήτου με πλήρες σύστημα διωστήρων και εμβόλων. Πολυγωνικό κλειδί ή καρυδάκι κατάλληλου μεγέθους και μανέλλα, ειδικός οδηγός εξαγωγής συγκροτήματος διωστήρα-εμβόλου και σφυρί.

Μέτρα ασφάλειας

Κατά την αποσύσφιγξη των περικοχλίων του ποδιού του διωστήρα, πρέπει να χρησιμοποιείται το κατάλληλο κλειδί, ενώ η αποσύσφιγξη να γίνεται με μικρά κτυπήματα και μεθοδικά. Επίσης δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται ποτέ λαδωμένα εργαλεία.



Σχήμα 9.1: Τα κινούμενα μέρη του συστήματος παραγωγής και μετατροπής της κίνησης:

α) Συνδεδεμένα μεταξύ τους

β) Το έμβολο με το διωστήρα και τα υπόλοιπα εξαρτήματά του

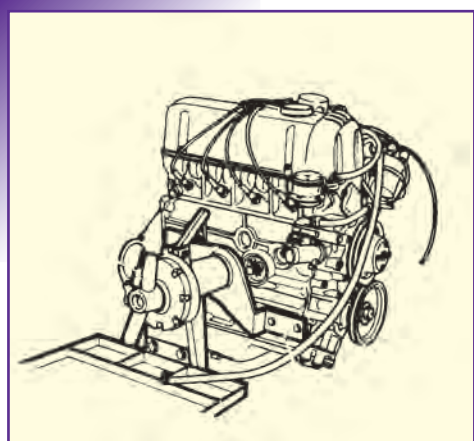
Πορεία εργασίας

Αν υπάρχει ειδική βάση αποσυναρμολόγησης - συναρμολόγησης κινητήρων (κρεβάτι κινητήρων) (Σχήμα 9.2), τότε ο κινητήρας δένεται στη βάση, αφού προηγουμένως έχουν αφαιρεθεί από αυτόν η κυλινδροκεφαλή (Άσκηση 8) και η ελαιολεκάνη (Άσκηση 25). Αν δεν υπάρχει βάση, τότε ο κινητήρας τοποθετείται με την πλευρά του επάνω σε ξύλινο πάγκο, αφού του έχουν αφαιρεθεί, και εδώ, η κυλινδροκεφαλή και η ελαιολεκάνη. Στη συνέχεια, όμως, τοποθετείται και ένας τάκος, έτσι ώστε το μέρος του στροφαλοφόρου άξονα να είναι ελαφρά ανυψωμένο. Πιο αναλυτικά, θα πρέπει να εκτελεστούν με κάθε επιμέλεια, οι ακόλουθες, κατά σειρά, εργασίες:

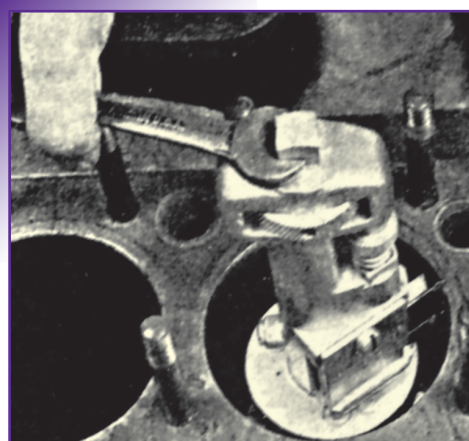
1. Μαρκάρισμα των καβαλέτων των διωστήρων, των ίδιων των διωστήρων και του σώματος των κυλίνδρων κοντά στον αντίστοιχο διωστήρα, με γράμματα ή αριθμούς. Το μαρκάρισμα αυτό πρέπει

να γίνει πριν αποσυναρμολογηθεί ο κινητήρας και εφόσον τα κομμάτια αυτά δεν είναι κατάλληλα μαρκαρισμένα από τον κατασκευαστή με γράμματα, αριθμούς ή και βέλη ακόμη, που να δείχνουν το μπροστινό μέρος του κινητήρα. Εάν δεν υπάρχει κουτί με γράμματα και αριθμούς σήμανσης, τότε χρησιμοποιείται πόντα και γίνεται μια πονταρισιά για τα κομμάτια του πρώτου κυλίνδρου, δύο πονταρισιές για του δεύτερου, κ.λπ. Επίσης, για το μαρκάρισμα των καβαλέτων και των διωστήρων μπορεί να χρησιμοποιηθεί και μεταλλικό χρώμα, το οποίο στεγνώνει εύκολα.

2. Περιστροφή του στροφαλοφόρου άξονα και τοποθέτηση του εμβόλου του πρώτου κυλίνδρου περίπου στο Κ.Ν.Σ. Εάν έχει δημιουργηθεί πατούρα (νύχι) στον κύλινδρο, πρέπει να торνευθεί και να αφαιρεθεί με ειδικό εργαλείο, πριν γίνει η αφαίρεση των εμβόλων (Σχήμα 9.3). Αυτό γίνεται, γιατί υπάρχει κίνδυνος να σπάσει το ελατήριο ή να πάθουν κακώσεις



Σχήμα 9.2: Κινητήρας προσαρμοσμένος σε βάση αποσυναρμολόγησης - συναρμολόγησης κινητήρων.



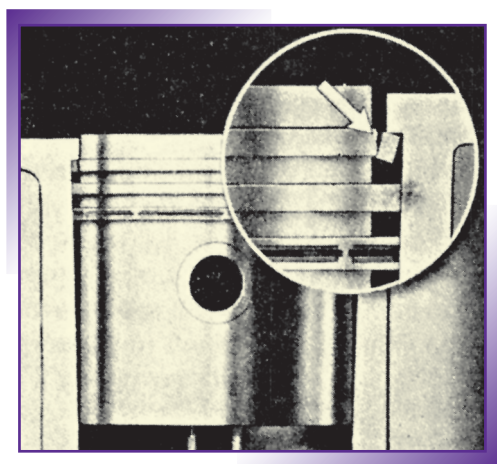
Σχήμα 9.3: Εργαλείο αφαίρεσης της πατούρας (νύχι) στην κορυφή του κυλίνδρου.

οι ακμές των ελατηρίων ή οι ακμές των αυλακώσεων του εμβόλου (Σχήμα 9.4).

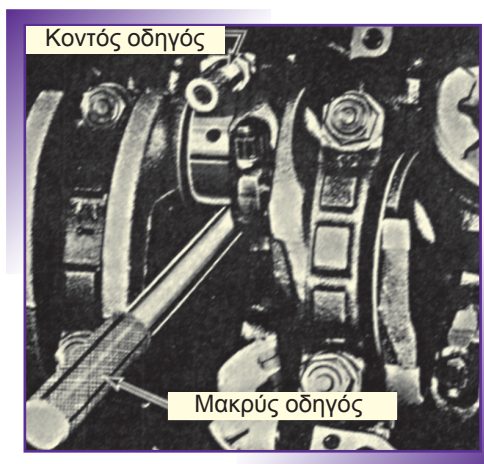
3. Απασφάλιση -αν υπάρχουν ασφάλειες (ελάσματα, σύρματα, κόντρα παξιμάδια, κ.λπ.)- και αποσύφιγξη των περικοχλίων συγκράτησης του καβαλέτου του ποδιού του διωστήρα.
4. Αφαίρεση των περικοχλίων και του καβαλέτου και τοποθέτησή τους στον πάγκο εργασίας.
5. Κοχλίωση δύο ειδικών οδηγών στα δύο βλήτρα του διωστήρα (το ένα αρκετά μακρύ, ενώ το άλλο κοντό), όπως φαίνεται στο Σχήμα 9.5. Οι οδηγοί (προστατευτικά καλύμματα) τοποθετούνται για να μην πληγωθούν το κομβία του στροφαλοφόρου από τα κοχλιοτομημένα μέρη των βλητρών κατά την αφαίρεση του διωστήρα. Αν δεν υπάρχουν ειδικοί οδηγοί επάνω

στα βλήτρα, τοποθετούνται κομμάτια από πλαστικό ή ελαστικό σωλήνα κατάλληλης διαμέτρου, έτσι ώστε να προσαρμοσθούν, σχετικά σφικτά, πάνω σε αυτά με μήκος περίπου 70 με 80 mm. Εδώ, θα πρέπει να τονισθεί, ότι ανάλογα με τον τύπο του κινητήρα, έχουμε τις παρακάτω περιπτώσεις αποσυναρμολόγησης εμβόλου και διωστήρα:

- Έμβολο και διωστήρας αφαιρούνται από το επάνω μέρος του κυλίνδρου (συνηθισμένη περίπτωση).
 - Έμβολο και διωστήρας αφαιρούνται από το κάτω μέρος του κυλίνδρου.
 - Έμβολο και διωστήρας αφαιρούνται μαζί με το στροφαλοφόρο άξονα από το κάτω μέρος.
6. Ώθηση του συγκροτήματος διωστήρα-εμβόλου μακριά από το στροφαλοφόρο

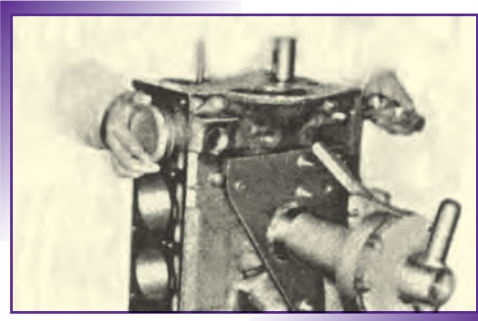


Σχήμα 9.4: Η πατούρα (νύχι) στον κύλινδρο σπάζει το ελατήριο κατά την αφαίρεση του εμβόλου από τον κύλινδρο, αν δεν έχει προηγουμένως αφαιρεθεί.



Σχήμα 9.5: Αφαίρεση συγκροτήματος εμβόλου - διωστήρα, με τη βοήθεια ειδικών οδηγών.

προς το επάνω μέρος του κυλίνδρου και αφαίρεση του συγκροτήματος από τον κύλινδρο. Σε περίπτωση που δεν υπάρχουν ειδικοί οδηγοί ή κατάλληλος σωλήνας, η αφαίρεση γίνεται με μεγάλη προσοχή με τη βοήθεια της ξυλολαβής ενός σφυριού (Σχήμα 9.6).



Σχήμα 9.6: Αφαίρεση συγκροτήματος εμβόλου - διωστήρα, με τη βοήθεια της ξυλολαβής σφυριού.

7. Πρόχειρη συναρμολόγηση των καβαλέτων με τους τριβείς και τους αντίστοιχους διωστήρες. Η συναρμολόγηση αυτή γίνεται για να είναι δυνατή και εύκολη η επανατοποθέτηση του συγκροτήματος στον ίδιο πάλι κύλινδρο.
8. Τοποθέτηση του συναρμολογημένου συνόλου σε ειδικό ράφι με αριθμημένες θέσεις.
9. Επανάληψη της διαδικασίας και αφαίρεση και των άλλων εμβόλων - διωστήρων.
10. Επιθεώρηση των διωστήρων και των εμβόλων για φθορές, ραγίσματα, σπασίματα, κ.λπ.
11. Τέλος, λεπτομερής καθαρισμός διωστήρων και τριβέων και νέα επιθεώρηση για τυχόν φθορές.

ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΛΑΤΗΡΙΩΝ ΕΜΒΟΛΟΥ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να εκτελούν τη διαδικασία αφαίρεσης και επανατοποθέτησης των ελατηρίων του εμβόλου, ακολουθώντας συγκεκριμένες διαδικασίες.
- Να εφαρμόζουν τα μέτρα ασφαλείας και να χρησιμοποιούν όλα τα μέσα ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Εισαγωγικές πληροφορίες

Τα ελατήρια του εμβόλου είναι μεταλλικοί δακτύλιοι με ένα άνοιγμα σε κάποιο σημείο της περιφέρειάς τους. Το άνοιγμα αυτό, ή κόψιμο, μπορεί να είναι ορθό σε σχέση με την επάνω και κάτω επιφάνεια του ελατηρίου, λοξό ή κλιμακωτό. Τα ελατήρια κατασκευάζονται από χυτοσίδηρο καλής ποιότητας, αλλά λίγο μαλακότερο από τον χυτοσίδηρο των χιτωνίων και των εμβόλων, έτσι ώστε να φθείρονται γρηγορότερα από τα τελευταία και να αντικαθίστανται με λιγότερα έξοδα. Τοποθετούνται σε ειδικά αυλάκια, τα οποία είναι διαμορφωμένα στο κυλινδρικό μέρος της κεφαλής του εμβόλου. Το βάθος των αυλακίων αυτών είναι λίγο μεγαλύτερο από το αντίστοιχο πάχος των ελατηρίων, οι δε επιφάνειες του κάθε αυλακιού -πάνω και κάτω- είναι καλά κατεργασμένες. Έχει μεγάλη σημασία, πάντως η σωστή επαφή του ελατηρίου στις δύο αυτές επιφάνειες, δηλαδή στα δύο πλαϊνά του κάθε αυλακιού,

γιατί από την καλή επαφή του ελατηρίου τόσο στα δύο αυτά πλαϊνά του αυλακιού, όσο και στην περιφέρεια του κυλίνδρου, επιτυγχάνεται η απαραίτητη μικρή ελευθερία κίνησης του ελατηρίου μέσα στα αυλάκια και κατ' επέκταση, η σωστή στεγανοποίηση του θαλάμου καύσης.

Κατά την αφαίρεση και επανατοποθέτηση των ελατηρίων, μεγάλη σημασία έχει ο έλεγχος του "διάκενου των ελατηρίων". Για το σκοπό αυτό, το ελατήριο τοποθετείται από επάνω μέσα στον κύλινδρο και προσεκτικά, ώστε να μην τοποθετηθεί έκκεντρα (μονόπαντα). Πρέπει, δηλαδή, το επίπεδο του ελατηρίου να είναι κάθετο προς τον άξονα του κυλίνδρου. Αυτό μπορεί να γίνει με τη βοήθεια ενός εμβόλου με το οποίο πιέζεται το ελατήριο μέσα στον κύλινδρο. Κατά την εισαγωγή του, το ελατήριο οδηγείται στο κάτω άκρο του κυλίνδρου, δηλαδή στο βάθος εκείνο όπου η φθορά είναι ελάχιστη και το διάκενο μετρείται με παχυμετρικό έλασμα

(φίλλερ) (Σχήμα 10.1). Σε περίπτωση που το διάκενο είναι μικρό, λιμάρονται κατάλληλα τα άκρα του ελατηρίου, ενώ σε περίπτωση που είναι μεγάλο, αντικαθίσταται το ίδιο το ελατήριο. Το διάκενο αυτό της σχισμής πρέπει να είναι περίπου 0,03" ανά ίντσα διαμέτρου του κυλίνδρου.

Η διατομή των ελατηρίων είναι διαφόρων σχημάτων, συνήθως όμως είναι ορθογωνική. Τα ελατήρια έχουν μεγάλη ελαστικότητα, και με τη σωστή και συνεχή επαφή τους με τα τοιχώματα του κυλίνδρου, στεγανοποιούν το χώρο καύσης από το στροφαλοθάλαμο. Έτσι ρυθμίζουν, ταυτόχρονα, τη μεταξύ εμβόλου και κυλίνδρου λίπανση και διοχετεύουν την αναπτυσσόμενη στην κεφαλή του εμβόλου θερμότητα, μέσω των τοιχωμάτων (παρειών) του κυλίνδρου, προς το σύστημα ψύξης.

Τα ελατήρια του κινητήρα χωρίζονται σε δύο είδη: στα **ελατήρια πίεσης** και στα **ελατήρια λαδιού**. Τα πρώτα, συνήθως, είναι δύο στους βενζινοκινητήρες και τρία στους πετρελαιοκινητήρες, ενώ τα δεύτερα είναι ένα ή δύο.

Τα ελατήρια είναι τα μέρη του κινητήρα που καταπονούνται περισσότερο. Η διάρκεια ζωής τους ανέρχεται από 100.000 μέχρι και 300.000 χιλιόμετρα κίνησης του αυτοκινήτου. Η φθορά τους, συνήθως, αναγνωρίζεται από μειωμένη απόδοση του κινητήρα, απώλεια λαδιού λίπανσης και δύσκολη αρχική εκκίνηση του κινητήρα. Η φθορά γίνεται αντιληπτή με τον έλεγχο της συμπίεσης σε κάθε κύλινδρο ξεχωριστά και εφόσον αποκλεισθεί η περίπτωση απώλειας συμπίεσης από τη φλάντζα της κυλινδροκεφαλής και από τις βαλβίδες.

Μια άλλη διάκριση των ελατηρίων είναι

σε **στάνταρτ (standard)**, δηλαδή αυτά που έχει ο καινούργιος κινητήρας και σε **(όβερ σάιζ - over size)**, αυτά δηλαδή που έχουν υπερδιαστασιολόγηση και τα οποία τοποθετούνται, αφού γίνει κατεργασία λείανσης στον κύλινδρο (ρεκτιφιάρισμα) και μεγαλώσει η διάμετρός του κατά 0,010" ή 0,020" έως 0,040", συνήθως. Βέβαια, στην περίπτωση αυτή, είναι φανερό ότι τα ελατήρια τοποθετούνται επάνω σε αντίστοιχα μεγαλύτερα έμβολα, με υπερδιάστατο, δηλαδή, μέγεθος (όβερ σάιζ - over size).

Μια ενδιάμεση κατηγορία ελατηρίων, είναι τα **εξπάντερ (expander)**. Αυτά τοποθετούνται επάνω στο ίδιο έμβολο, όταν ο κύλινδρος δεν έχει μεγάλη φθορά.

Απαιτούμενα μέσα

Έμβολο με ελατήρια πίεσης και λαδιού, εξολκέας ελατηρίων (λαβίδα ή τσιμπίδα), παχυμετρικό έλασμα (φίλλερ), λεπτή λίμα του λούστρου.

Μέτρα ασφαλείας

Τα ελατήρια δεν πρέπει να αφαιρούνται με το χέρι, γιατί μπορεί να σπάσουν εύκολα και να τραυματίσουν τα δάκτυλα.

Πορεία εργασίας

Πρέπει να ακολουθήσετε με μεγάλη επιμέλεια, τα παρακάτω, κατά σειρά, βήματα:

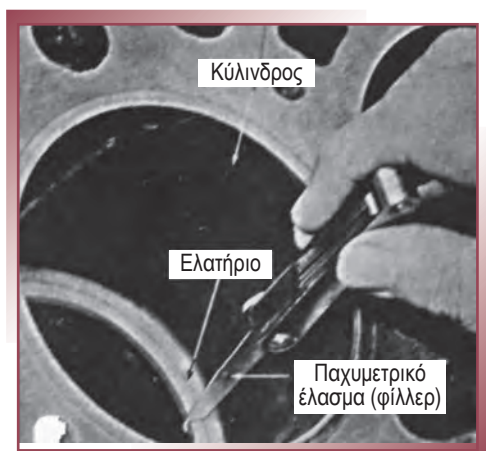
1. Συγκράτηση, με το αριστερό χέρι, του εμβόλου, από το οποίο μπορεί να έχει αφαιρεθεί ο διωστήρας.
2. Τοποθέτηση του εξολκέα ελατηρίων (λαβίδα) στο πρώτο ελατήριο πίεσης, έτσι

ώστε τα άκρα της λαβίδας να περάσουν μέσα στο άνοιγμα του ελατηρίου και να πατήσουν καλά τα δύο του άκρα (Σχήμα 10.2).

3. Σύσφιγξη της λαβίδας με το δεξί χέρι, άνοιγμα του ελατηρίου και αφαίρεσή του προς τα επάνω.
4. Έλεγχος του ελατηρίου μήπως είναι μαρκαρισμένο (σημεία διάκρισης).
5. Τοποθέτηση του ελατηρίου σε ειδικά αριθμημένο ράφι, προορισμένο για ελατήρια. Αν υπάρχει κίνδυνος να ανακατευτούν τα ελατήρια μεταξύ τους, πρέπει να γίνει σημάδεμα με λεπτή λίμα των ελατηρίων σε εσωτερική ακμή τους ως εξής: του πρώτου ελατηρίου με μία λιμαρισιά, του δεύτερου με δύο, κ.λπ.
6. Αφαίρεση και των υπόλοιπων ελατηρίων πίεσης και λαδιού με τον ίδιο τρόπο και τοποθέτησή τους, με σειρά, στο ράφι. Καλό είναι, εφόσον τοποθετηθούν τα ίδια

ελατήρια -βέβαια μετά από κάποιο έλεγχο και καθαρισμό των αυλακώσεών τους-, να τοποθετούνται πάλι στο ίδιο έμβολο, πριν αφαιρεθούν τα ελατήρια του επόμενου εμβόλου, κ.λπ. Επισημαίνεται ότι, αν ο κινητήρας είναι "στρωμένος", μετά την αφαίρεση των ελατηρίων πρέπει να τοποθετούνται, κατά τη συναρμολόγηση, καινούργια ελατήρια.

7. Έλεγχος του διάκενου των δύο άκρων του ελατηρίου. Κατά τον έλεγχο αυτό, το ελατήριο, όπως προαναφέρθηκε, τοποθετείται στον κύλινδρο με τη βοήθεια ενός εμβόλου που δεν έχει ελατήρια και που χρησιμεύει ως οδηγός. Φέρεται σε τέτοια θέση, ώστε να απέχει 5 - 8 cm από το κάτω άκρο του κυλίνδρου, όπου ο κύλινδρος έχει μικρή φθορά, ενώ η τοποθέτησή του πρέπει να είναι τέτοια, ώστε το επίπεδό του να είναι κάθετο προς το νοπτό άξονα του κυλίνδρου. Ακολουθώς, μετριέται το διάκένό του με φύλλερ



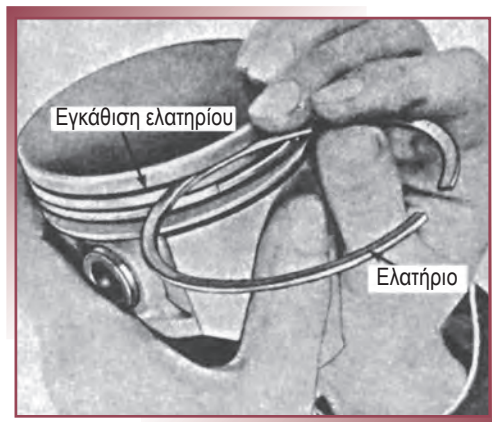
Σχήμα 10.1: Θέση του ελατηρίου στον κύλινδρο για τη μέτρηση του διακενου του ελατηρίου.



Σχήμα 10.2: Εργαλείο αφαίρεσης και επανατοποθέτησης ελατηρίων στο έμβολο ("εκτατήρας").



Σχήμα 10.3: Εργαλείο καθαρισμού των αυλακιών του εμβόλου.

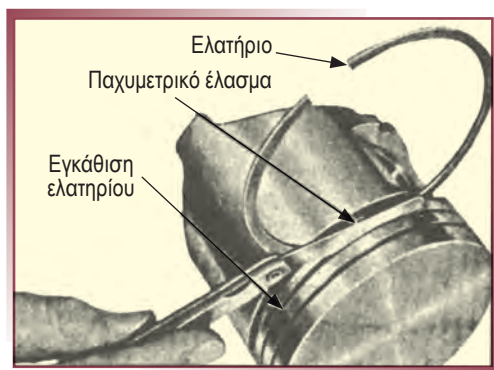


Σχήμα 10.4: Έλεγχος εγκαθίστησης και εφαρμογής του ελατηρίου σε όλη την έκταση του αυλακιού.

(Σχήμα 10.1). Κατά μέσο όρο, το διάκενο αυτό πρέπει να είναι 0,003 - 0,008 της διαμέτρου του κυλίνδρου ή 0,25 - 0,5 mm. Σε περίπτωση που το διάκενο είναι μικρό, ορισμένοι κατασκευαστές συνιστούν να γίνεται λιμάρισμα των άκρων του ελατηρίου με λεπτή λίμα (λίμα του λούστρου), ως εξής: Η λίμα συγκρατείται σε μέγγενη, ενώ το ελατήριο συγκρατείται από τον αντίχειρα και τα δάκτυλα και των

δύο χεριών. Το ελατήριο σύρεται επάνω στη λίμα, έτσι ώστε η κατεργασία να γίνεται παράλληλα με τα αρχικά άκρα του. Άλλοι πάλι κατασκευαστές δε συνιστούν το λιμάρισμα των άκρων του ελατηρίου, αλλά την τοποθέτηση καινούργιων, ελαφρώς μικρότερων, που θα έχουν όμως μεγαλύτερο διάκενο. Αυτό προτείνεται, γιατί το λιμάρισμα καταστρέφει την ειδική θερμική κατεργασία ή την ειδική επικάλυψη που έχουν υποστεί ορισμένα ελατήρια, με αποτέλεσμα τη μείωση της αντοχής τους. Αν τα ελατήρια έχουν καταστραφεί ή έχουν διευρυνθεί οι κύλινδροι (ρεκτιφιάρισμα κυλίνδρων), τότε μαζί με το έμβολο αντικαθίστανται και τα ελατήρια. Τα νέα ελατήρια θα πρέπει πάλι να ελεγχθούν για τη σωστή εφαρμογή τους καθώς και το διάκενό τους στον κύλινδρο.

8. Καθαρισμός των αυλακιών (Σχήμα 10.3) και έλεγχος της κατάστασής τους για τυχόν μικροπαραμορφώσεις, ρωγμές, κ.λπ.
9. Τοποθέτηση του ελατηρίου στο αυλάκι του εμβόλου και έλεγχος για την εφαρμογή του σε όλη την περιφέρεια του εμβόλου. Η εργασία αυτή πρέπει να γίνεται σχολαστικά όταν τοποθετούνται καινούργια ελατήρια (Σχήμα 10.4). Αν το αυλάκι του ελατηρίου είναι φθαρμένο (φαρδύτερο απ' ό,τι πρέπει), τότε το έμβολο πρέπει να αντικατασταθεί. Σε ορισμένες, όμως, περιπτώσεις, ο κατασκευαστής συνιστά τη διάνοιξη του αυλακιού με ειδικό εργαλείο και την τοποθέτηση φαρδύτερου ελατηρίου. Αν, κατά τη διεύρυνση του αυλακιού, το μεταξύ των αυλακιών διάστημα γίνει πολύ μικρό (στενό) με αποτέλεσμα τη



Σχήμα 10.5: Μέτρηση της πλευρικής ελευθερίας (χάρης) του ελατηρίου.

μείωση της αντοχής του, τότε το έμβολο πρέπει οπωσδήποτε να αντικατασταθεί.

10. Έλεγχος της πλευρικής ελευθερίας (χάρης) του ελατηρίου. Ο έλεγχος γίνεται με φύλλερ που τοποθετείται ανάμεσα στην επάνω επιφάνεια του ελατηρίου και στην κάτω επιφάνεια του αυλακιού. Η συνήθης αποδεκτή τιμή κυμαίνεται από 0,02 μέχρι 0,05 mm, με μέγιστο

όριο φθοράς τα 0,1 mm (Σχήμα 10.5).

11. Κατάλληλη λίπανση και επανατοποθέτηση των ελατηρίων, ακολουθώντας αντίστροφη πορεία: Πρώτα, δηλαδή, τοποθετείται το ελατήριο λαδιού, ύστερα το τρίτο ελατήριο πίεσης, μετά το δεύτερο και τελευταίο το πρώτο ελατήριο πίεσης. Μεγάλη σημασία πρέπει να δοθεί στην τοποθέτηση των ελατηρίων με βάση το μαρκάρισμα που τους έγινε κατά την αφαίρεση ή των σημαδιών που έχουν από τον κατασκευαστή τους. Τα ελατήρια, συνήθως, μαρκάρονται με τη λέξη TOP από τα εργοστάσια κατασκευής τους, ένδειξη η οποία πρέπει να "βλέπει" προς τα επάνω. Πάντως, πολλές φορές τα ελατήρια έχουν και άλλα διακριτικά στοιχεία.
12. Τελικός έλεγχος για διαπίστωση της σωστής τοποθέτησης όλων των ελατηρίων.

ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΟΥ ΤΟΥ ΕΜΒΟΛΟΥ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να συνδέουν το έμβολο και το διωστήρα
- Να αφαιρούν και να επανατοποθετούν τον πείρο του εμβόλου.
- Να εφαρμόζουν τα μέτρα ασφαλείας και να χρησιμοποιούν όλα τα μέσα ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Εισαγωγικές πληροφορίες

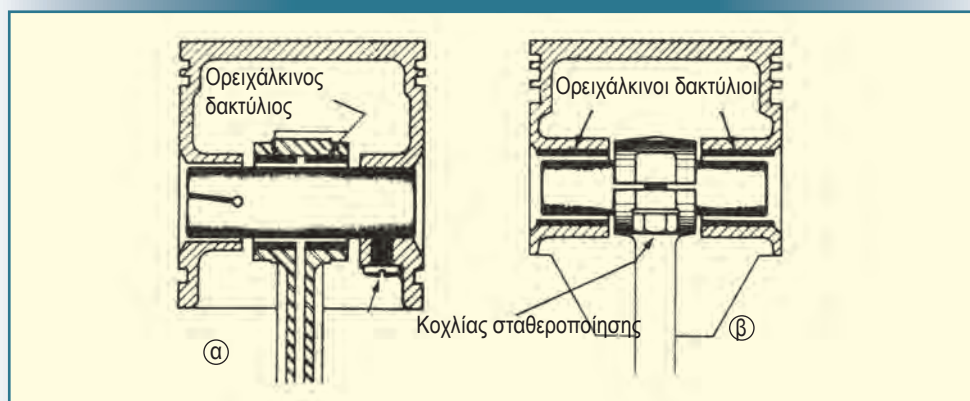
Ο πείρος του εμβόλου είναι εκείνο το στοιχείο που συνδέει τους ομφαλούς του εμβόλου με την κεφαλή του διωστήρα. Έχει σχήμα κοίλου κυλίνδρου, μοιάζει δηλαδή με σωλήνα, έτσι ώστε το βάρος του να είναι μικρό. Κατασκευάζεται, συνήθως, από χρωμιονικελιούχο χάλυβα υψηλής αντοχής, με επιφανειακή ενανθράκωση και λεπτή κατεργασία λείανσης. Καταπονείται πολύ κατά την εκτόνωση, μετά την καύση του μίγματος αέρα - βενζίνης, και λιγότερο κατά τη συμπίεση.

Η σύνδεση του πείρου με το έμβολο και το διωστήρα γίνεται με τρεις τρόπους:

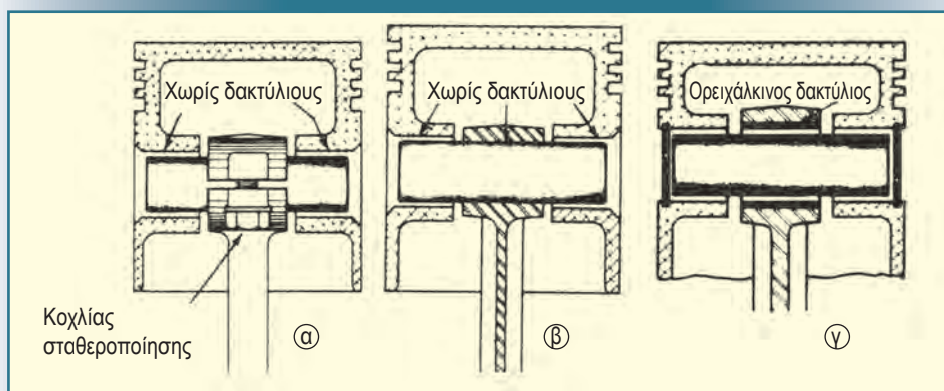
- α) Με σταθερό τον πείρο στους ομφαλούς του εμβόλου και ελεύθερο στην κεφαλή του διωστήρα. Στην περίπτωση αυτή, μεταξύ πείρου και διωστήρα παρεμβάλλεται ένα δακτυλίδι από φωσφορούχο ορείχαλκο. Το δακτυλίδι αυτό έχει σφικτή συναρμογή

με την κεφαλή του διωστήρα. Ο πείρος σταθεροποιείται στους ομφαλούς του εμβόλου, είτε με σφικτή συναρμογή, είτε με κοχλία σταθεροποίησης του πείρου (Σχήμα 11.1 α).

- β) Με σταθερό τον πείρο στην κεφαλή του διωστήρα και ελεύθερο στους ομφαλούς του εμβόλου (Σχήμα 11.1 β). Εδώ, ο πείρος σταθεροποιείται στην κεφαλή του διωστήρα με κοχλία συγκράτησης, που βρίσκεται πάνω στην κεφαλή του διωστήρα. Αντίθετα, στους ομφαλούς, όπου υπάρχει ελευθερία, παρεμβάλλονται μεταξύ εμβόλου και πείρου δακτύλιοι από φωσφορούχο ορείχαλκο, οι οποίοι έχουν σφικτή συναρμογή με τους ομφαλούς του εμβόλου. Όταν τα έμβολα κατασκευάζονται από αλουμίνιο, δεν υπάρχουν ορειχάλκινοι δακτύλιοι και έτσι ο πείρος συνδέεται απευθείας με



Σχήμα 11.1: Τρόπος στερέωσης του πείρου σε έμβολα από χυτοσίδηρο.



Σχήμα 11.2: Τρόπος στερέωσης του πείρου σε έμβολα από κράμα αλουμινίου.

τους ομφαλούς του εμβόλου (Σχήμα 1 1.2α). Στις νεότερες, μάλιστα, κατασκευές δεν υπάρχει κοχλίας σταθεροποίησης του πείρου στην κεφαλή του διωστήρα, αλλά η σταθεροποίηση επιτυγχάνεται με σφικτή συναρμογή (Σχήμα 1 1.2β).

γ) Με ελεύθερο τον πείρο και στο έμβολο και στην κεφαλή του διωστήρα. Η το-

ποθέτηση ορειχάλκινων δακτυλίων, σε περιπτώσεις εμβόλων από χυτοσίδηρο, είναι απαραίτητη και στους ομφαλούς και στην κεφαλή του διωστήρα. Ειδικά σε έμβολα από κράμα αλουμινίου, τοποθετείται δακτύλιος μόνο στην κεφαλή του διωστήρα, ενώ δεν υπάρχει στους ομφαλούς του εμβόλου (Σχήμα 1 1.2γ).

Πολλοί τρόποι έχουν εφαρμοσθεί για να παρεμποδισθεί η έξοδος του πείρου προς τα τοιχώματα του κυλίνδρου. Στην τρίτη αυτή περίπτωση, όπου ο πείρος ονομάζεται πλευστός (ελεύθερος) χρησιμοποιούνται οι ασφαλιστικοί παράκκυλοι (circlips), οι οποίοι τοποθετούνται στις ειδικά, για το σκοπό αυτό, εγκοπές, στους ομφαλούς του εμβόλου.

Η ανεπαρκής λίπανση, η κακή συναρμο-λόγηση εμβόλου - διωστήρα και η υπερφόρ-τωση του κινητήρα, προκαλούν φθορά στον πείρο του εμβόλου που, συνήθως, γίνεται αντιληπτή από ένα μεταλλικό κύπο που ακού-γεται κατά τη λειτουργία του κινητήρα στο ρελαντί. Πρακτικά, η φθορά ανιχνεύεται με τη μετακίνηση του εμβόλου σε σχέση με το διωστήρα, προς όλες τις κατευθύνσεις (πάνω - κάτω - δεξιά - αριστερά) για να διαπιστωθεί τυχόν χαλάρωση της σύνδεσης (τζόγος).

Στην περίπτωση αυτή, αποσυναρμολογείται το συγκρότημα εμβόλου - πείρου - διωστή-ρα και επισκευάζονται ή αντικαθίστανται,

ανάλογα με τη φθορά που παρουσιάζουν, τα μέρη του συγκροτήματος.

Απαιτούμενα μέσα

Ζουμπάς από μπρούντζο, σφυρί πλαστικό, μυτοσίμπιδο κλειστού τύπου, συγκρότημα πρέσας, διάφορες συνδέσεις εμβόλων - διωστήρων. Επίσης, μικρόμετρο, γλύφανο ρυθμιζόμενο και εξολκέας πείρου.

Μέτρα ασφαλείας

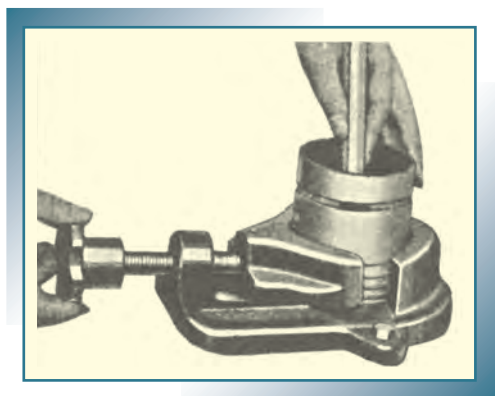
Προσοχή πρέπει να επιδειχθεί, αφενός κατά τη συγκράτηση του εμβόλου στη μέγγενη και αφετέρου κατά τη χρησιμοποίηση του ζουμπά - εξολκέα. Πριν αφαιρεθεί ο πείρος, πρέπει να αφαιρεθούν οι ασφάλειες όχι με τη χρήση κατσαβιδιού ή άλλου παρόμοιου εργαλείου, αλλά μόνο με τα ειδικά, για το σκοπό αυτό, εργαλεία.

Πορεία εργασίας

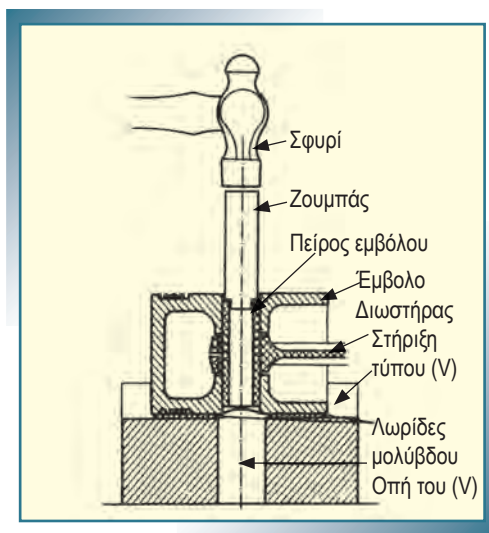
Ανάλογα με τον τρόπο της σύνδεσης του πείρου με το έμβολο και το διωστήρα, θα πρέπει να γίνουν οι εξής, κατά σειρά, ερ-γασίες:

Α. Όταν είναι σταθερός ο πείρος στους ομφαλούς του εμβόλου και ελεύθερος στην κεφαλή του διωστήρα

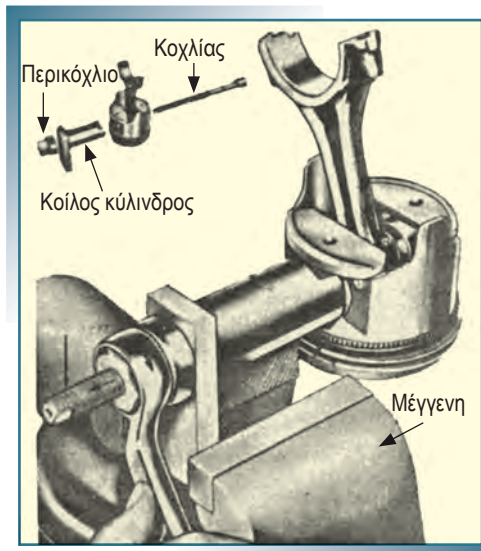
1. Λεπτομερής παρατήρηση της όλης δι-άταξης εμβόλου - πείρου - διωστήρα και πρακτικός έλεγχος της φθοράς του πείρου, με μετακίνηση του εμβόλου σε σχέση με το διωστήρα πάνω-κάτω και δεξιά-αριστερά.
2. Συγκράτηση του εμβόλου σε ειδική μέγ-γενη εμβόλων (Σχήμα 11.3) ή σε απλή μέγγενη, αφού όμως προηγουμένως



Σχήμα 11.3: Μέγγενη συγκράτησης εμβόλων.



Σχήμα 11.4: Αφαίρεση του πείρου με χρήση ειδικού ζουμπά και σφυρι ή πρέσα.



Σχήμα 11.5: Αφαίρεση του πείρου με ειδικό εργαλείο (εξολκείας πείρων εμβόλου).

παρεμβάλλουμε μάγουλα από μολύβδο. Να μη γίνεται υπερβολικό σφίξιμο του εμβόλου στη μέγγενη.

3. Αφαίρεση του κοχλίου σταθεροποίησης του πείρου στους ομφαλούς του εμβόλου, αν υπάρχει κοχλίας.
4. Τοποθέτηση του εμβόλου σε υποστήριγμα μορφής V, το οποίο να έχει μάγουλα από μολύβδο και οπή κατάλληλης διαμέτρου στη μέση του V. Στη συνέχεια, τοποθέτηση όλου του συνόλου στην τράπεζα της πρέσας ή, αντίστοιχα, σε πάγκο εργασίας, ανάλογα με τον τρόπο αφαίρεσης του πείρου. Σε περίπτωση που το έμβολο είναι από αλουμίνιο, τότε, πριν από την αφαίρεση του πείρου και πριν από την επανατοποθέτησή του, το έμβολο πρέπει να θερμαίνεται σε λάδι μέχρι τους 90 °C, περίπου.
5. Προσαρμογή ζουμπά μικρότερης διαμέτρου από τον πείρο του εμβόλου και με διαβάθμιση τέτοια, που να εφαρμόζει στην οπή του πείρου και να πατά στο πρόσωπο του πείρου, όπως φαίνεται στο Σχήμα 11.4.
6. Ενεργοποίηση (κατέβασμα του εμβόλου) της πρέσας από το χειριστήριό της σιγά-σιγά, ώστε η κεφαλή της να πατήσει στο ζουμπά. Έλεγχος για την καλή ευθυγράμμιση του ζουμπά με τον πείρο και εξαγωγή του τελευταίου. Ο πείρος μπορεί, επίσης, να αφαιρεθεί και με ειδικό εξολκεία πείρων (Σχήμα 11.5) ή με ζουμπά, η κεφαλή του οποίου κτυπιέται με πλαστικό σφυρί, και εξάγεται έτσι ο πείρος.
7. Έλεγχος και μετρήσεις του πείρου, των ομφαλών του εμβόλου και της κεφαλής του διωστήρα για τυχόν φθορές.

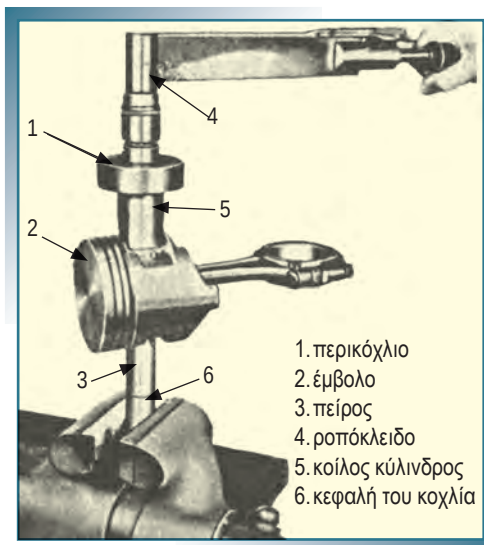
8. Επανατοποθέτηση του πείρου με αντίστροφη πορεία ενεργειών, αφού όμως, πρώτα, στον πείρο και το διωστήρα γίνει επάλειψη με λεπτό λάδι. Η επανατοποθέτηση γίνεται και με χρήση ειδικού εργαλείου και ροπόκλειδου (Σχήμα 11.6). Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή, ώστε ο πείρος να έλθει σε τέτοιο σημείο, ώστε ο κοχλίας συγκράτησης να πέσει στην υποδοχή του πείρου.

Β. Όταν ο πείρος είναι σταθερός στην κεφαλή του διωστήρα

1. Συγκράτηση του εμβόλου σε ειδική μέγενη, παρατήρηση της όλης διάταξης, έλεγχος και καθαρισμός της φθοράς του συστήματος.
2. Αποσύσφιγξη και αφαίρεση του κοχλίας συγκράτησης του πείρου στην κεφαλή του διωστήρα.
3. Τοποθέτηση του εμβόλου σε υποστήριγμα μορφής V, που έχει επένδυση μολύβδου, προσαρμογή ζουμπά και εξαγωγή του πείρου με ενεργοποίηση της πρέσας. Σημειώνεται, ότι η εξαγωγή μπορεί να γίνει και με τη βοήθεια σφυριού και ζουμπά ή κατάλληλου εξολκέα.
4. Επανατοποθέτηση του πείρου με αντίστροφη πορεία ενεργειών.

Γ. Όταν ο πείρος είναι ελεύθερος στους ομφαλούς του εμβόλου και στην κεφαλή του διωστήρα

1. Εξέταση της όλης διάταξης και έλεγχος για φθορές.
2. Αφαίρεση των ασφαλιστικών παράκλων με μυτοσίμπιδο κλειστού τύπου (Σχήμα 11.7).



Σχήμα 11.6: Επανατοποθέτηση πείρου διωστήρα στο έμβολο με χρήση ειδικού εργαλείου και ροπόκλειδο.



Σχήμα 11.7: Αφαίρεση ασφαλιστικών παράκλων (circlips) με μυτοσίμπιδο ανοικτού τύπου.

3. Αφαίρεση του πείρου με εξάσκηση ελαφράς πίεσης από τον αντίχειρα του δεξιού χεριού.
4. Εξέταση του όλου συγκροτήματος για κακώσεις και φθορές. Αποκατάσταση των φθορών, αν δεν είναι μεγάλης έκτασης, με χρήση γλύφανου για στρώσιμο της επιφάνειας του ομφαλού του εμβόλου.
5. Κατάλληλη λίπανση και επανατοποθέτηση του πείρου, ακολουθώντας την αντίστροφη πορεία εργασιών.
6. Επανατοποθέτηση των ασφαλειών.

ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΔΙΩΣΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΕΜΒΟΛΩΝ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να συναρμολογούν το συγκρότημα των διωστήρων και των εμβόλων.
- Να εφαρμόζουν τα μέτρα ασφαλείας και να χρησιμοποιούν όλα τα μέσα ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

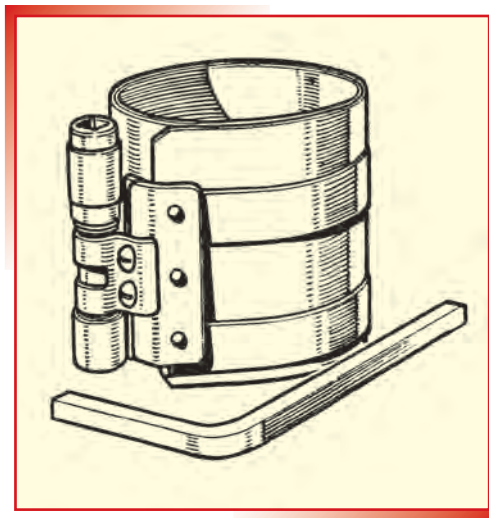
Εισαγωγικές πληροφορίες

Μετά την αφαίρεση του συγκροτήματος εμβόλων - διωστήρων, και πριν αυτά συναρμολογηθούν, θα πρέπει να έχουν γίνει όλες οι απαραίτητες ενέργειες, δηλαδή η αποκατάσταση βλαβών ή η αντικατάσταση φθαρμένων μερών, οι απαραίτητοι καθαρισμοί, οι έλεγχοι και οτιδήποτε σχετίζεται με τη σωστή κατάσταση των εμβόλων και των αυλακώσεών τους, του πείρου του κάθε εμβόλου, του διωστήρα, των τριβένων του ποδιού και της κεφαλής του διωστήρα, κ.λπ. Επισημαίνεται ότι, αν αφαιρεθούν τα έμβολα, κατά τη συναρμολόγησή τους, πρέπει να τοποθετηθούν καινούργια ελατήρια εμβόλων.

Η μεθοδικότητα και ο σωστός τρόπος επανατοποθέτησης των εμβόλων - διωστήρων θα παίξει μεγάλο ρόλο στην καλή λειτουργία και διάρκεια ζωής του κινητήρα. Η πρόχειρη και κακή επανατοποθέτησή τους μειώνουν τη ζωή και την απόδοση του κινητήρα και ενδεχομένως, μπορεί -κατά τη δοκιμή λειτουργίας- να γίνουν αιτία να αποσυναρμολογηθεί ξανά το συγκρότημα.

Απαιτούμενα μέσα

Κινητήρας λυμένος, βιβλίο προδιαγραφών, ροπόκλειδο, κλειδί με κασάνια, κατάλληλο καρυδάκι, κλειδί πολυγωνικό τύπου Z, μανέλλα, μικρή προέκταση, κολιές ελατηρίων εμβόλων (Σχήμα 12.1), καθαρό πανί.



Σχήμα 12.1: Κολιές σύσφιξης ελατηρίων.

Μέτρα ασφάλειας

Η εργασία πρέπει να γίνει με μεγάλη προσοχή και μεθοδικότητα και με κατάλληλα εργαλεία. Προσοχή θα απαιτηθεί, ώστε να μη κτυπηθούν οι τριβείς. Η καθαριότητα θα παίζει, επίσης, μεγάλο ρόλο στο τελικό αποτέλεσμα της εργασίας που θα γίνει.

Πορεία εργασίας

Πρέπει να εκτελέσετε με μεγάλη επιμέλεια τις παρακάτω, κατά σειρά, εργασίες:

1. Λεπτομερής καθαρισμός των κομβίων του στροφαλοφόρου και των τριβέων του διωστήρα, με καθαρό και μαλακό πανί.
2. Τοποθέτηση του κορμού των κυλίνδρων με το πλευρό του επάνω σε ξύλινο πάγκο εργασίας.
3. Εμβάπτιση του εμβόλου του πρώτου κυλίνδρου (διακρίνεται ότι είναι το πρώτο έμβολο από τα σημάδια που έχει ή από το μαρκάρισμα που του έγινε πριν από την αφαίρεσή του) σε δοχείο με λάδι, κρατώντας το από το διωστήρα, μέχρι να καλυφθεί τελείως ο πείρος του. Μετά, ακολουθεί στράγγιση του εμβόλου.
4. Προσαρμογή του ειδικού σφιγκτήρα ελατηρίων εμβόλου (κολιές) πάνω στο έμβολο και σύσφιγξή του.
5. Πέρασμα του διωστήρα και του εμβόλου στον πρώτο κύλινδρο από πάνω προς τα κάτω και με τέτοια κατεύθυνση στη θέση του διωστήρα, ώστε τα σημάδια του να αντιστοιχούν τα αντίστοιχα σημάδια που έχουν γίνει στο σώμα του κυλίνδρου.
6. Ελαφρό κτύπημα με τη χειρολαβή του σφυριού στο πρόσωπο (δίσκο) του εμβόλου, μέχρι να γλιστρήσει κανονικά



Σχήμα 12.2: Εισαγωγή του εμβόλου στον κύλινδρο με χρήση του ειδικού σφιγκτήρα (κολιές ελατηρίων).

μέσα στον κύλινδρο (Σχήμα 12.2). Προσοχή πρέπει να δοθεί, ώστε να μη γλιστρήσουν απότομα το έμβολο και ο διωστήρας μέσα στον κύλινδρο, οπότε ο διωστήρας θα τραυματίσει το κομβίο του στροφαλοφόρου άξονα.

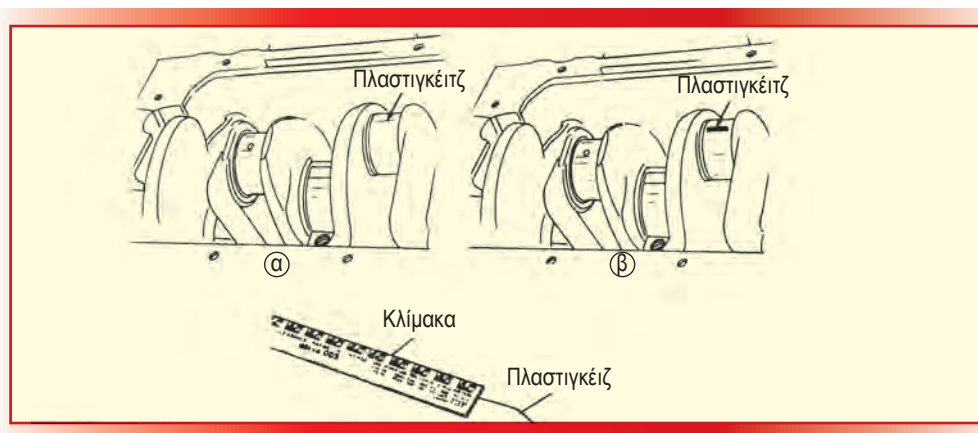
7. Προσαρμογή των τριβέων του κομβίου στη φωλιά του διωστήρα και στο καβαλέτο του διωστήρα και επάλειψη των τριβέων και του κομβίου με ειδικό παχύρρευστο λάδι ή καθαρό λάδι κινητήρα.
8. Προσέγγιση -μέχρι επαφής- του διωστήρα στο κομβίο του στροφαλοφόρου και προσαρμογή του καβαλέτου.
9. Τοποθέτηση των περικοχλίων και ελαφριά σύσφιγξη.
10. Ανεύρεση από το βιβλίο προδιαγραφών του κινητήρα της αναγκαίας ροπής στρέψης, για τα συγκεκριμένα περικόχλια και ανάλογη σύσφιγξή τους. Προσοχή πρέπει να επιδειχθεί, ώστε η σύσφιγξη να γίνει βαθμιαία και διαδοχικά (συνήθως

η ροπή αυτή σύσφιγξης για τους μικρούς κινητήρες κυμαίνεται από 4 - 6 kpm), μέχρι την τελική καθορισμένη ροπή.

11. Επιθεώρηση, εφόσον κριθεί απαραίτητο, και τελικός έλεγχος με πλαστικό ελεγκτήρα της χάρης (πλαστιγκέιτζ) μεταξύ των κομβίων του στροφαλοφόρου και των αντίστοιχων τριβέων του διωστήρα (Σχήμα 12.3). Ο έλεγχος μπορεί να γίνει είτε στον παλιό τριβέα, είτε στο νέο. Κατά τον έλεγχο αυτό, πρέπει να σκουπίζεται καλά από λάδια το κομβίο και ο τριβέας, κυρίως όταν το κομβίο βρίσκεται πριν το Κ.Ν.Σ. Στη θέση αυτή μετριέται η μεγαλύτερη φθορά, και το πλαστιγκέιτζ τοποθετείται μακριά από την οπή της προσαγωγής του λαδιού λίπανσης. Δεν πρέπει να περιστραφεί ο στροφαλοφόρος, κατά τη διάρκεια του ελέγχου με το πλαστιγκέιτζ.
12. Περιστροφή του στροφαλοφόρου άξονα με το χέρι, μετά την προσαρμογή-

του πρώτου συγκροτήματος εμβόλου - διωστήρα στο στροφαλοφόρο και έλεγχος για τυχόν αδικαιολόγητη αντίσταση κατά την περιστροφή του αυτή. Σαν προδιαγραφή, αναφέρεται ότι η ροπή στρέψης του στροφαλοφόρου δεν πρέπει να ξεπερνά τα 1,5 kpm. Ο έλεγχος αυτός για την ελεύθερη περιστροφή του στροφαλοφόρου πρέπει να γίνεται αμέσως μετά την τοποθέτηση του καθένα από τα συγκροτήματα εμβόλου - διωστήρα και πάντως πριν τοποθετηθεί το επόμενο. Αν σε κάποια περίπτωση δεν περιστρέφεται εύκολα ο στροφαλοφόρος, οδηγείται κανείς στο συμπέρασμα ότι πρόκειται για το τελευταίο συγκρότημα εμβόλου - διωστήρα που τοποθετήθηκε και ελέγχεται μόνο το τελευταίο συγκρότημα.

13. Ασφάλιση των περικοχλίων με αντιπερικόχλια (κόντρα παξιμάδια), ελάσματα ή κοπίλιες, κ.λπ., ανάλογα, βέβαια, με



Σχήμα 12.3: Έλεγχος της χάρης με πλαστικό σύρμα (πλαστιγκέιτζ) μεταξύ κομβίου στροφαλοφόρου και του αντίστοιχου τριβέα του διωστήρα: α) Πριν από τον έλεγχο β) Μετά τον έλεγχο

την πρόβλεψη του κατασκευαστή.

14. Τοποθέτηση και των υπόλοιπων συγκροτημάτων εμβόλου - διωστήρα και σύσφιγξή τους, κατά τον τρόπο που

προαναφέρθηκε.

15. Τελικός έλεγχος όλης της συναρμολογημένης διάταξης για σωστή τοποθέτηση και περιστροφή.

ΑΦΑΙΡΕΣΗ, ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΦΟΝΔΥΛΟΥ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει:



- Να αφαιρούν και να επανατοποθετούν τον σφόνδυλο ενός κινητήρα αυτοκινήτου.
- Να ελέγχουν την καλή κατάσταση της λειτουργίας του.
- Να εφαρμόζουν τα μέτρα ασφαλείας και να χρησιμοποιούν όλα τα μέσα ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Εισαγωγικές πληροφορίες

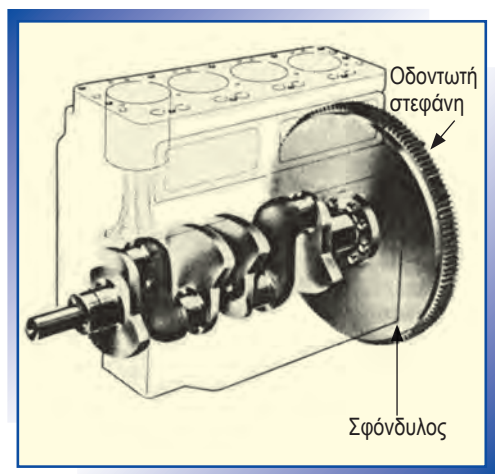
Ο σφόνδυλος είναι ένας δίσκος, το μέγεθος του οποίου καθορίζεται από τα τεχνικά χαρακτηριστικά του κινητήρα (Σχήμα 13.1). Συντελεί με την αδράνειά του στην ομοιομορφία των στροφών του κινητήρα, αποθηκεύοντας κινητική ενέργεια την οποία αποδίδει κατά τους παθητικούς χρόνους (εισαγωγή, συμπίεση και εξαγωγή).

Η επίπεδη επιφάνειά του, προς την πλευρά του συμπλέκτη, είναι η μία από τις δύο επιφάνειες που πιέζουν το δίσκο του συμπλέκτη και τον παρασύρουν σε περιστροφή. Φέρει περιφερειακά μια οδοντωτή στεφάνη για την εμπλοκή του με τη μίζα και την εκκίνηση του

κινητήρα. Η στεφάνη αυτή τοποθετείται επάνω στο σφόνδυλο με επίστεψη (θέρμανση της οδοντωτής στεφάνης με συνέπεια τη διαστολή, πέρασμα στη θέση της, φυσιολογική ψύξη της με συνέπεια τη συστολή και τη σύσφιγξη στη θέση της επάνω στο σφόνδυλο).

Ο σφόνδυλος κατασκευάζεται από χυτοσίδηρο, ενώ σε πολυκύλινδρους κινητήρες (8 κύλινδροι και πάνω) από χοντρή πρεσαριστή λαμαρίνα.

Ο σφόνδυλος δεν παρουσιάζει συχνά βλάβες. Χρειάζεται, όμως, κατά τη γενική αποσυναρμολόγηση του κινητήρα να αφαιρεθεί, γεγονός που προσφέρει την ευκαιρία για τον επιβαλλόμενο έλεγχο.



Σχήμα 13.1: Ο σφόνδυλος προσαρμοσμένος στον στροφαλοφόρο άξονα.

Απαιτούμενα μέσα

Κινητήρας με σφόνδυλο. Καρυδάκια, προέκταση, μανέλλα, μετρητικό ρολόι με μαγνητική βάση (Σχήμα 13.2).

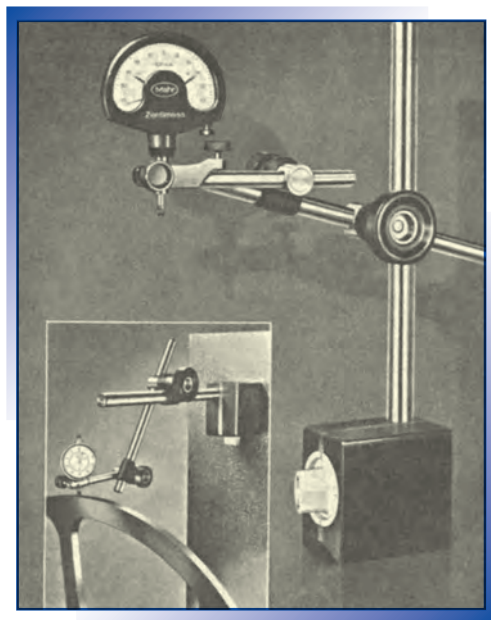
Μέτρα ασφάλειας

Πρέπει να επιδειχθεί μεγάλη προσοχή κατά την αφαίρεση του σφονδύλου, γιατί μπορεί να πέσει από τα χέρια, να προκαλέσει ατύχημα και να υποστεί και ο ίδιος βλάβες. Προσοχή, επίσης, πρέπει να δοθεί και κατά τη χρήση του μετρητικού ρολογιού. Η μύτη του ρολογιού μπορεί να πέσει σε τρύπες που βρίσκονται πάνω στο σφόνδυλο και να προκληθεί μεγάλη ζημιά στο ίδιο το ρολόι.

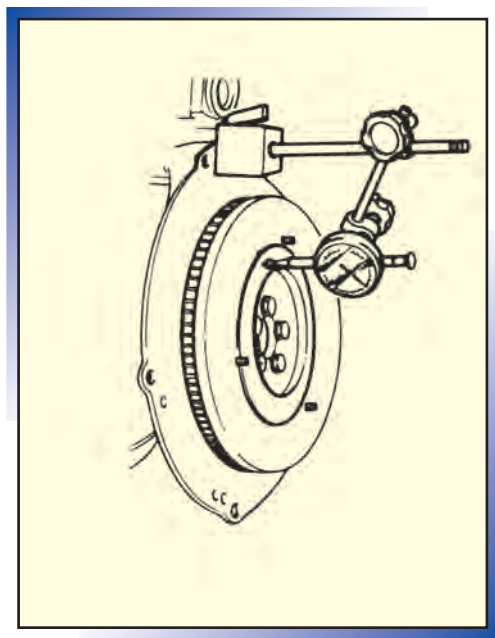
Πορεία εργασίας

Πρέπει να εκτελέσετε, με κάθε επιμέλεια, τις παρακάτω, κατά σειρά, εργασίες:

1. Αν δεν είναι καθορισμένη η θέση τοποθέτησης του σφονδύλου, πριν αφαιρεθεί, σημάδεμα με σηματοδευτήρι της θέσης του σε σχέση με τη φλάντζα πρόσδεσης του στροφαλοφόρου.
2. Απασφάλιση των κοχλιών συγκράτησης του σφονδύλου στη φλάντζα του στροφαλοφόρου.
3. Λασκάρισμα σταυρωτά και αφαίρεση των 4 - 6, συνήθως, κοχλιών συγκράτησής του στη φλάντζα του στροφαλοφόρου.
4. Καθαρισμός της φλάντζας του στροφαλοφόρου και της αντίστοιχης υποδοχής της, δηλαδή, εκεί όπου πατά η φλάντζα του στροφαλοφόρου πάνω στο σφόνδυλο.



Σχήμα 13.2: Μετρητικό ρολόι με μαγνητική βάση.



Σχήμα 13.3: Έλεγχος στρέβλωσης του σφονδύλου.

5. Έλεγχος της επιφάνειας του σφονδύλου. Εξετάζεται, δηλαδή, το μέρος εκείνο της επιφάνειας του σφονδύλου όπου εφαρμόζεται ο δίσκος του συμπλέκτη και μπορεί να παρουσιάζει κακώσεις, τραχύνσεις (γρاناρίσματα), ραγίσματα και φθορά, συνήθως, από την τριβή και τα πριτσίνια του δίσκου του συμπλέκτη.
6. Έλεγχος της οδοντωτής στεφάνης για φθορά, παραμόρφωση ή και σπασίματα ακόμη των δοντιών της.
7. Επανατοποθέτηση του σφονδύλου και προσαρμογή των κοχλιών συγκράτησής του.
8. Σύσφιγξη των κοχλιών συγκράτησης

σταυρωτά (συνήθης ροπή σύσφιγξης από 5 μέχρι 8 kpm) και ασφάλισή τους με ασφαλιστικά ελάσματα, σύρματα, κ.λπ. Αν οι κοχλίες είναι αυτασφαλιζόμενοι, αντικαθίστανται με καινούργιους. Πολύ συχνά χρησιμοποιούνται από τον κατασκευαστή κοχλίες με κόλλα σπειρωμάτων. Οι καινούργιοι, γενικά, κοχλίες που τοποθετούνται εδώ, πρέπει να έχουν όλοι το ίδιο βάρος, για να μη χαλάσει η ζυγοστάθμιση.

9. Προσαρμογή της μαγνητικής βάσης του μετρητικού ρολογιού στο σώμα του κινητήρα και τοποθέτηση της μύτης του ρολογιού στο πρόσωπο (επίπεδη επιφάνεια) του σφονδύλου. Στη συνέχεια, γίνεται μηδενισμός του μετρητικού ρολογιού. Περιστροφή και έλεγχος του σφονδύλου για στραβογύρισμα και καταγραφή της ένδειξης (Σχήμα 13.3). Τα ανεκτά όρια απόκλισης του σφονδύλου, πρέπει να κυμαίνονται από 0,1 μέχρι 0,2 mm. Αν παρατηρηθεί μεγαλύτερη απόκλιση από τις τιμές αυτές, τότε το πρόσωπο του σφονδύλου λειαίνεται σε ειδικό λειαντικό μηχανήμα, ή, στην ανάγκη, και στον τόρνο, και γίνεται νέος έλεγχος ζυγοστάθμισης. Αν αυτό δεν είναι δυνατό ή είναι ασύμφορο, αντικαθίσταται ολόκληρος ο σφόνδυλος.
10. Τοποθέτηση της μύτης του ρολογιού στην κυλινδρική επιφάνεια του σφονδύλου και έλεγχος συγκεντρικής περιστροφής (έλεγχος ισογυρίσματος). Τα ανεκτά όρια της απόκλισης αυτής, πρέπει να κυμαίνονται από 0,3 μέχρι 0,4 mm.

ΑΦΑΙΡΕΣΗ, ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΤΡΟΦΑΛΟΦΟΡΟΥ ΑΞΟΝΑ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να αφαιρούν, να καθαρίζουν και να επανατοποθετούν τον στροφαλοφόρο άξονα του κινητήρα αυτοκινήτου.
- Να εφαρμόζουν τα μέτρα ασφαλείας και να χρησιμοποιούν όλα τα μέσα ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Εισαγωγικές πληροφορίες

Ο στροφαλοφόρος άξονας είναι ένα από τα βασικότερα μέρη του κινητήρα και ονομάζεται έτσι γιατί φέρει τα στρόφαλα. Με τη βοήθεια των στροφάλων (κιθάρες ή παρειές) των κομβίων και του διωστήρα μετατρέπεται η πρωτογενής παλινδρομική κίνηση του εμβόλου σε περιστροφική του στροφαλοφόρου άξονα. Κατασκευάζεται από σφυρήλατο χάλυβα, νικελιούχο χυτοχάλυβα ή και ειδικό κράμα σφαιροειδίτη χυτοσιδήρου. Το σχήμα και το μέγεθός του εξαρτώνται από τον αριθμό και τη διάταξη των κυλίνδρων, τη σειρά ανάφλεξης, το είδος του κινητήρα (δίκυκλος, τετράκυκλος) και την ισχύ του.

Τα κυριότερα μέρη του στροφαλοφόρου είναι οι στροφείς βάσης, τα κομβία, τα στρόφαλα (κιθάρες) που συνδέουν τους στροφείς βάσης με τα κομβία και τέλος, τα αντίβαρα για τη ζυγοστάθμιση του όλου συγκροτήματος.

Σε μία γενική επισκευή θεωρείται βέβαιη η αφαίρεση του στροφαλοφόρου. Η εργασία της αφαίρεσης και της επανατοποθέτησής του είναι αρκετά σοβαρή και λεπτή, πρέπει δε να γίνεται με μεθοδικότητα και σχολαστικότητα.

Απαιτούμενα μέσα

Σώμα τετρακύλινδρου κινητήρα με στροφαλοφόρο άξονα, ροπόκλειδο, μανέλλα, προεκτάσεις, κατάλληλα καρυδάκια, βούρτσα καθαρισμού για τις τρύπες του στροφαλοφόρου, υποστήριγμα μορφής V, για την εναπόθεση του στροφαλοφόρου και παροχή πεπιεσμένου αέρα.

Μέτρα προστασίας

Πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή να μη τραυματιστεί ο στροφαλοφόρος στους στροφείς βάσης και στα κομβία. Μεγάλη προσοχή

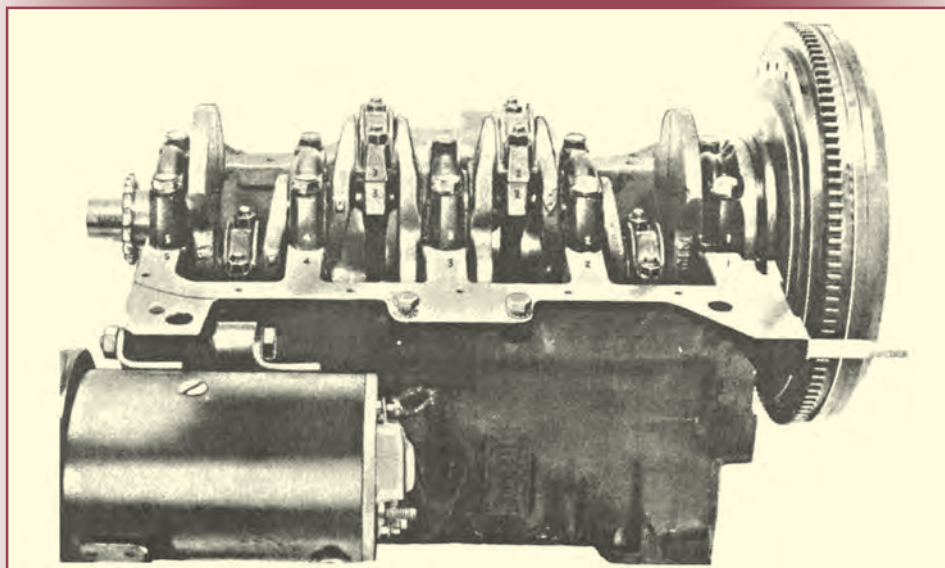
πρέπει να δοθεί επίσης στους τριβείς. Σε κάθε περίπτωση, να μη χρησιμοποιούνται αιχμηρά μεταλλικά αντικείμενα για τον καθαρισμό των διαφόρων μερών του. Για το σκούπισμά του να μη χρησιμοποιείται στουπί, αλλά μαλακό καθαρό πανί.

Πορεία εργασίας

Αρχικά, ο κινητήρας τοποθετείται επάνω σε ξύλινο πάγκο, αφού προηγουμένως έχουν αφαιρεθεί από αυτόν η κυλινδροκεφαλή, η ελαιολεκάνη, τα έμβολα και οι διωστήρες, οι τροχαλίες του στροφαλοφόρου, η αντλία λαδιού, οι σωληνώσεις λαδιού, κ.λπ. Το σώμα (μπλοκ) των κυλίνδρων τοποθετείται ανεστραμμένο, ο στροφαλοφόρος, δηλαδή, βλέπει προς τα επάνω (Σχήμα 14.1).

Στη συνέχεια, θα πρέπει να εκτελεστούν με κάθε επιμέλεια, οι παρακάτω, κατά σειρά, εργασίες:

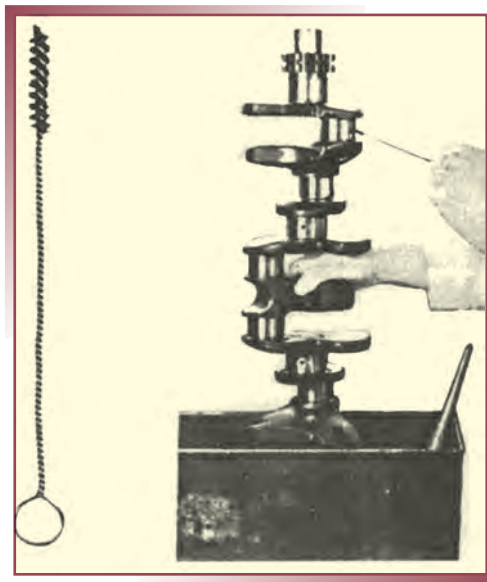
1. Έλεγχος ελευθερίας αξονικής μετατόπισης του στροφαλοφόρου με φύλλερ (όπως στο νούμερο 15 της πορείας) (Σχήμα 14.4). Ο έλεγχος αυτός γίνεται για ενδεχόμενη αντικατάσταση των τριβέων ώσης (θρος).
2. Έλεγχος αν τα καβαλέτα βάσης είναι πονταρισμένα ή αριθμημένα. Αν δεν είναι, τότε μαρκάρονται με αριθμούς ή πονταρισίες, σύμφωνα με τη σειρά των κυλίνδρων (Σχήμα 14.1).
3. Απασφάλιση των κοχλιών συγκράτησης των καβαλέτων, αν είναι ασφαλισμένοι.
4. Αποσύφιγξη και αφαίρεση των κοχλιών



Σχήμα 14.1: Ανεστραμμένη τοποθέτηση του σώματος (μπλοκ) των κυλίνδρων και μαρκάρισμα καβαλέτων, διωστήρων και σώματος κυλίνδρων.

συγκράτησης των καβαλέτων βάσης με το μισό τριβέα.

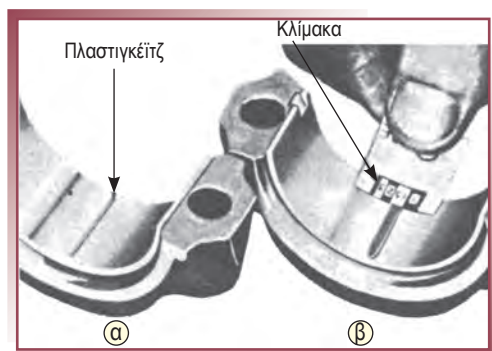
5. Αφαίρεση του στροφαλοφόρου και των ωστικών τριβέων (θρος) και επιθώρηση για διαπίστωση της καλής κατάστασης του στεγανοποιητικού δακτυλίου (τσιμούχας λαδιού) στο τελευταίο κουζινέτο του στροφαλοφόρου. Προτείνεται η αντικατάστασή του αν έχει φθαρεί. Προσοχή κατά τη μετακίνηση του στροφαλοφόρου. Δεν πρέπει να κτυπηθεί στα σημεία των στροφών βάσης ή των κομβίων. Αν δεν είναι πολύ βαρύς, ανασπκώνεται με τα χέρια. Αν είναι πολύ βαρύς, χρησιμοποιούνται δύο άτομα ή ακόμα και ανυψωτικό μηχανήμα, αφού όμως προστατευθούν με σχετικά καλύμματα τα σημεία πρόσδεσης για την ανάρτηση.
6. Λεπτομερής καθαρισμός του στροφαλοφόρου άξονα με πετρέλαιο και μαλακό πινέλο μέσα σε δοχείο ή σε εγκατάσταση με τριχλωραιθυλένιο.
7. Καθαρισμός των διόδων λίπανσης με βούρτσα που έχει την ίδια διάμετρο με τις τρύπες (Σχήμα 14.2) και, τελικά, φύσημα με πεπιεσμένο αέρα.
8. Τοποθέτηση του στροφαλοφόρου σε υποστήριγμα τύπου V και στήριξη στα δύο άκρα του. Τα V πρέπει να έχουν καθαριστεί καλά και να έχουν επιθεωρηθεί μήπως υπάρχουν κακώσεις οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν τραυματισμούς στο στροφαλοφόρο άξονα.
9. Επιθώρηση του στροφαλοφόρου οπτικά, για τυχόν φθορές, χαραγές, ρωγμές, γδαρσίματα και άλλες κακώσεις.
10. Τοποθέτηση των μισών τριβέων βάσης στις υποδοχές του επάνω μέρους του



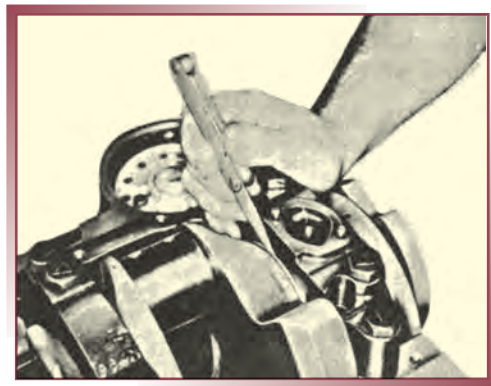
Σχήμα 14.2: Καθαρισμός στροφαλοφόρου άξονα.

στροφαλοθαλάμου, με την πίεση των δακτύλων ή με ξύλινο τάκο και ελαφρό κτύπημα με σφυρί. Έλεγχος, αν οι τρύπες τους συμπίπτουν με τις τρύπες προσαγωγής λαδιού του συστήματος λίπανσης.

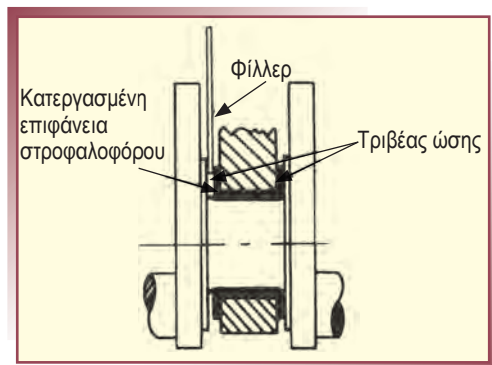
11. Έλεγχος χάρης (τζόγου) μεταξύ στροφέα βάσης και τριβέα με πλαστικό συρματίδιο (πλαστιγκέιτζ) (Σχήμα 14.3). Κατά τον έλεγχο με πλαστιγκέιτζ σκουπίζονται καλά οι επιφάνειες του στροφέα και του τριβέα, ενώ ο στροφαλοφόρος δεν πρέπει να περιστραφεί. Σφίγγεται το καβαλέτο, σύμφωνα με τις προδιαγραφές σύσφιγξης. Στη συνέχεια αφαιρείται το καβαλέτο και ελέγχεται με ειδική κλίμακα το πλάτος, πλέον, του πεπλατυσμένου πλαστικού συρματιδίου.
12. Λίπανση των τριβέων βάσης με ειδικό παχύρρευστο λάδι ή λάδι μηχανής και



Σχήμα 14.3: Έλεγχος χάρης (τζόγου) μεταξύ στροφέα και τριβέα με πλαστικό σφυρί (πλαστική): α) Πριν γίνει η σύσφιγξη - β) Μέτρηση της χάρης με ειδική κλίμακα μετά τη σύσφιγξη.



Σχήμα 14.4: Έλεγχος ελευθερίας της αξονικής μετατόπισης του στροφαλοφόρου.



Σχήμα 14.5: Μέτρηση αξονικού διάκενου του στροφαλοφόρου με φύλλερ.

τοποθέτηση του στροφαλοφόρου στη θέση του.

13. Τοποθέτηση του κεντρικού καβαλέτου βάσης με τους σχετικούς ωστικούς τριβείς (αν υπάρχουν σε αυτή τη θέση, γιατί μπορεί να είναι ενσωματωμένοι επάνω στους τριβείς βάσης σαν φλάντζες πάνω σ' αυτούς. Στη συνέχεια, σύσφιγξη των κοχλιών πρόσδεσης, με βάση τη ροπή σύσφιγξης (7-10 kpm), σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.
14. Τοποθέτηση και των υπόλοιπων καβαλέτων με τους τριβείς, αφού λιπανθούν κατάλληλα, σύμφωνα με τα σημάδια που υπήρχαν ή που κάναμε και σύσφιγξη των κοχλιών. Εδώ, αμέσως μετά τη σύσφιγξη του κάθε καβαλέτου, ελέγχεται η ελεύθερη περιστροφή του στροφαλοφόρου για τυχόν αδικαιολόγητη αντίσταση στην περιστροφή αυτή. Ας σημειωθεί, ότι στην περίπτωση αυτή η συνήθης ροπή στρέψης του στροφαλοφόρου είναι 1,5 kpm.
15. Δεύτερος έλεγχος ελευθερίας για αξονική μετατόπιση του στροφαλοφόρου με φύλλερ (επιτρεπόμενα όρια 0,2 - 0,3 mm) (Σχήματα 14.4 και 14.5). Ο έλεγχος αυτός γίνεται στους τριβείς ώσης και αφού μετακινηθεί ο στροφαλοφόρος προς τη μία πλευρά του με τη βοήθεια μεγάλου καταβιδιού ή μεταλλικής ράβδου.
16. Τελικός έλεγχος της ελεύθερης περιστροφής του στροφαλοφόρου και ασφάλιση των κοχλιών στερέωσης, αν υπάρχουν ασφαλιστικά ελάσματα, κ.λπ.

ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΤΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΠΛΗΚΤΡΟΦΟΡΕΑ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



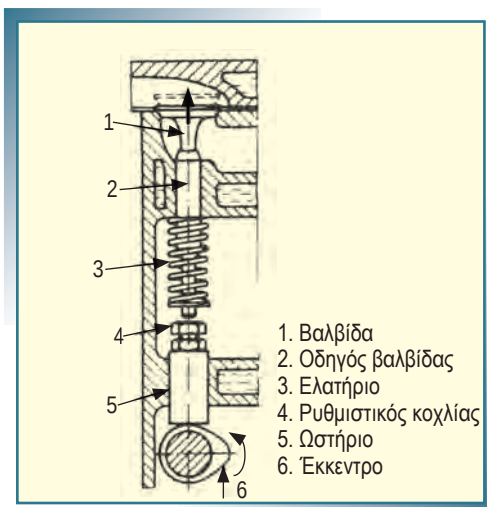
- Να εκτελούν τις διαδικασίες αφαίρεσης και επανατοποθέτησης του πληκτροφορέα.
- Να εφαρμόζουν τα μέτρα ασφαλείας και να χρησιμοποιούν όλα τα μέσα ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Εισαγωγικές πληροφορίες

Η εισαγωγή του αέριου μίγματος σε έναν κινητήρα και η εξαγωγή των καυσαερίων από αυτόν, πραγματοποιούνται μέσω ειδικών ανοιγμάτων που ελέγχονται από τις βαλβίδες εισαγωγής και εξαγωγής, αντίστοιχα. Έτσι, οι βαλβίδες ανήκουν στο σύστημα διανομής καυσίμου και εξαγωγής καυσαερίων και τοποθετούνται:

α) Στο πλευρό του κινητήρα

Στην περίπτωση αυτή, ο εκκεντροφόρος άξονας του κινητήρα τοποθετείται κοντά στο στροφαλοφόρο άξονα, κάτω από τις βαλβίδες, και τα ωστήρια ενεργούν απευθείας στις ουρές των βαλβίδων, τις οποίες ανοίγουν από κάτω προς τα επάνω (Σχήμα 15.1). Θα πρέπει να σημειωθεί, ότι οι βαλβίδες έχουν ορθή τοποθέτηση, δηλαδή η κεφαλή της κάθε βαλβίδας



Σχήμα 15.1: Τοποθέτηση των βαλβίδων στο πλευρό του κινητήρα.

είναι τοποθετημένη προς τα επάνω. Η τοποθέτηση των βαλβίδων στο πλευρό του κινητήρα, εμφανίζεται μόνο σε παλιές κατασκευές κινητήρων.

β) Στην κεφαλή των κυλίνδρων

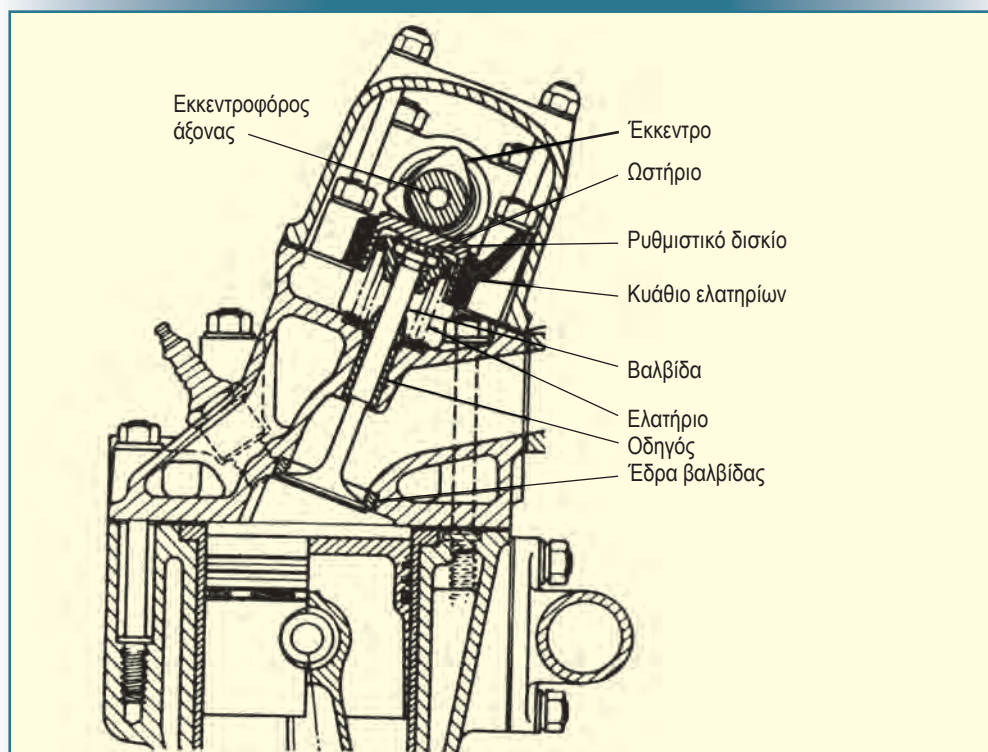
Όταν οι βαλβίδες τοποθετούνται στην κυλινδροκεφαλή, ο εκκεντροφόρος τοποθετείται στο συγκρότημα του κινητήρα, σε δύο θέσεις:

1. Στην κεφαλή των κυλίνδρων, και
2. Στο πλευρό του κινητήρα, κοντά στο στροφαλοφόρο άξονα.

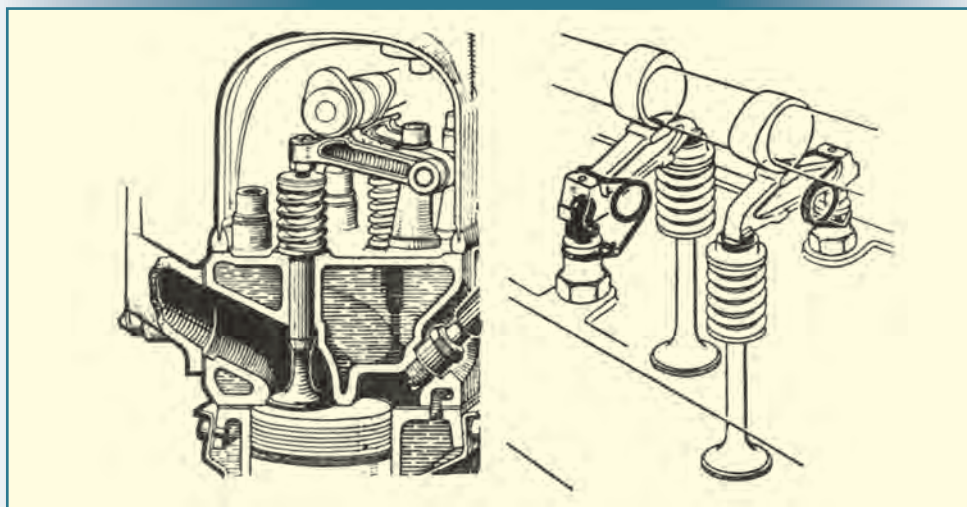
Πιο αναλυτικά:

1. Όταν ο εκκεντροφόρος είναι τοποθετημένος στην κεφαλή των κυλίνδρων (κυλινδροκεφαλή), συνήθως, η κίνηση

των έκκεντρων μεταφέρεται από τα ωστήρια απευθείας στις ουρές των βαλβίδων (Σχήμα 15.2). Θα πρέπει να σημειωθεί ότι, όταν οι βαλβίδες είναι τοποθετημένες στην κυλινδροκεφαλή, έχουν ανεστραμμένη θέση, δηλαδή η κεφαλή της βαλβίδας είναι προς τα κάτω. Μια άλλη κατασκευαστική διαμόρφωση για την τελευταία αυτή περίπτωση, φαίνεται στο Σχήμα 15.3, όπου η μετάδοση της κίνησης από τα έκκεντρα του εκκεντροφόρου στη βαλβίδα γίνεται μέσω ειδικών πλήκτρων, των ζυγωθρών.

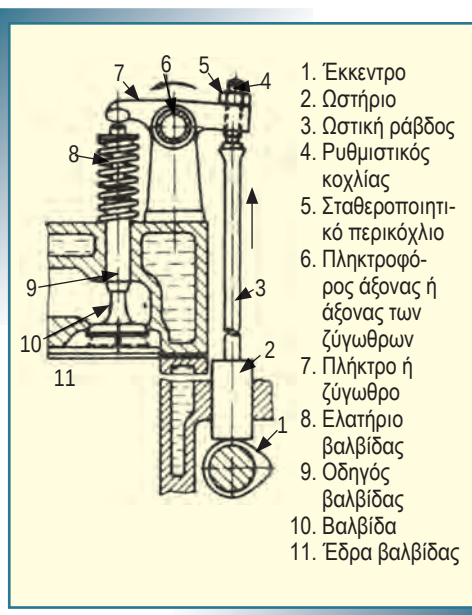


Σχήμα 15.2: Τοποθέτηση του εκκεντροφόρου και των βαλβίδων στην κυλινδροκεφαλή. Η μετάδοση της κίνησης από τα έκκεντρα στις βαλβίδες γίνεται μόνο με την παρεμβολή του ωστηρίου.

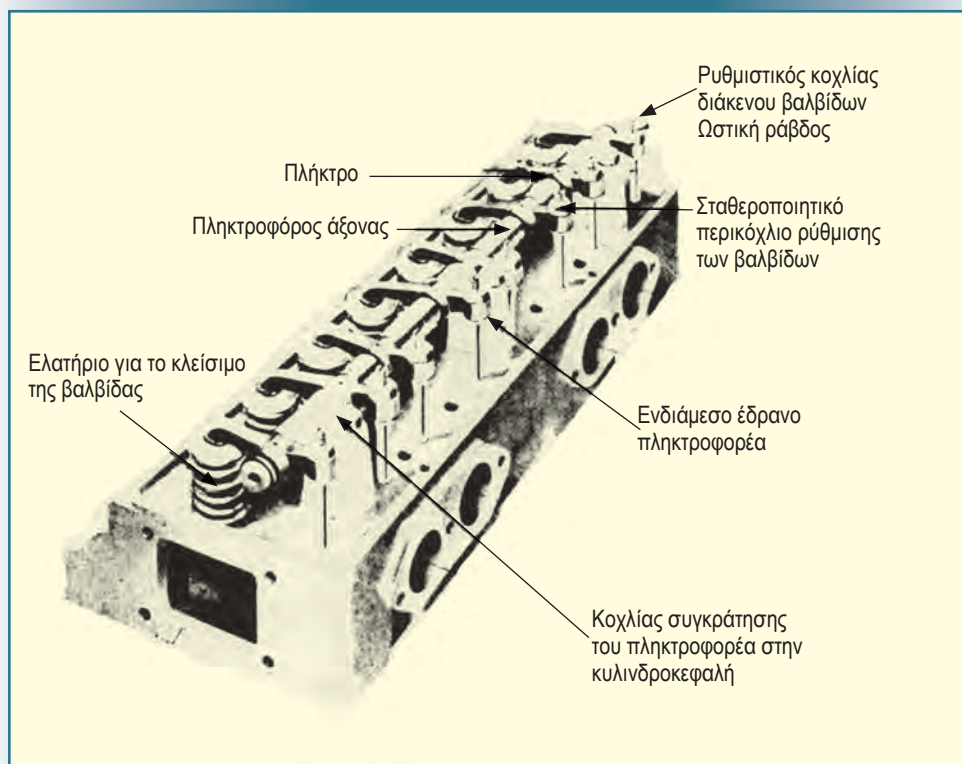


Σχίμα 15.3: Μετάδοση της κίνησης από το έκκεντρο στη βαλβίδα διαμέσου πλίκτρων.

2. Όταν ο εκκεντροφόρος είναι τοποθετημένος κοντά στο στροφαλοφόρο (αντίστοιχη περίπτωση τοποθέτησης στροφαλοφόρου στο συγκρότημα του κινητήρα με εκείνη της τοποθέτησης των βαλβίδων στο πλευρό του κινητήρα), και οι βαλβίδες στην κυλινδροκεφαλή, τότε μεταξύ του εκκεντροφόρου και των βαλβίδων παρεμβάλλεται μια σειρά από βοηθητικά εξαρτήματα (Σχίμα 15.4). Έτσι, με τη βοήθεια των εξαρτημάτων αυτών (ωστήρια, ωστικές ράβδοι και πλίκτρα ή ζυγώθρα ή κοκοράκια) γίνεται η μετάδοση της κίνησης αλλά και η ταυτόχρονη αναστροφή της, λόγω της ανεστραμμένης τοποθέτησης των βαλβίδων. Η αναστροφή της κίνησης γίνεται με την επαναφορά των ελατηρίων των βαλβίδων και με τη βοήθεια των πλίκτρων, τα οποία είναι τοποθετημένα σε ένα άξονα που ονομάζεται πλκτροφορέας ή άξονας των ζυγών ή πιανόλα.



Σχίμα 15.4: Τοποθέτηση των βαλβίδων στην κυλινδροκεφαλή και του εκκεντροφόρου κοντά στον στροφαλοφόρο άξονα του κινητήρα.



Σχήμα 15.5: Κεφαλή κυλίνδρων και συγκρότημα πληκτροφορέα

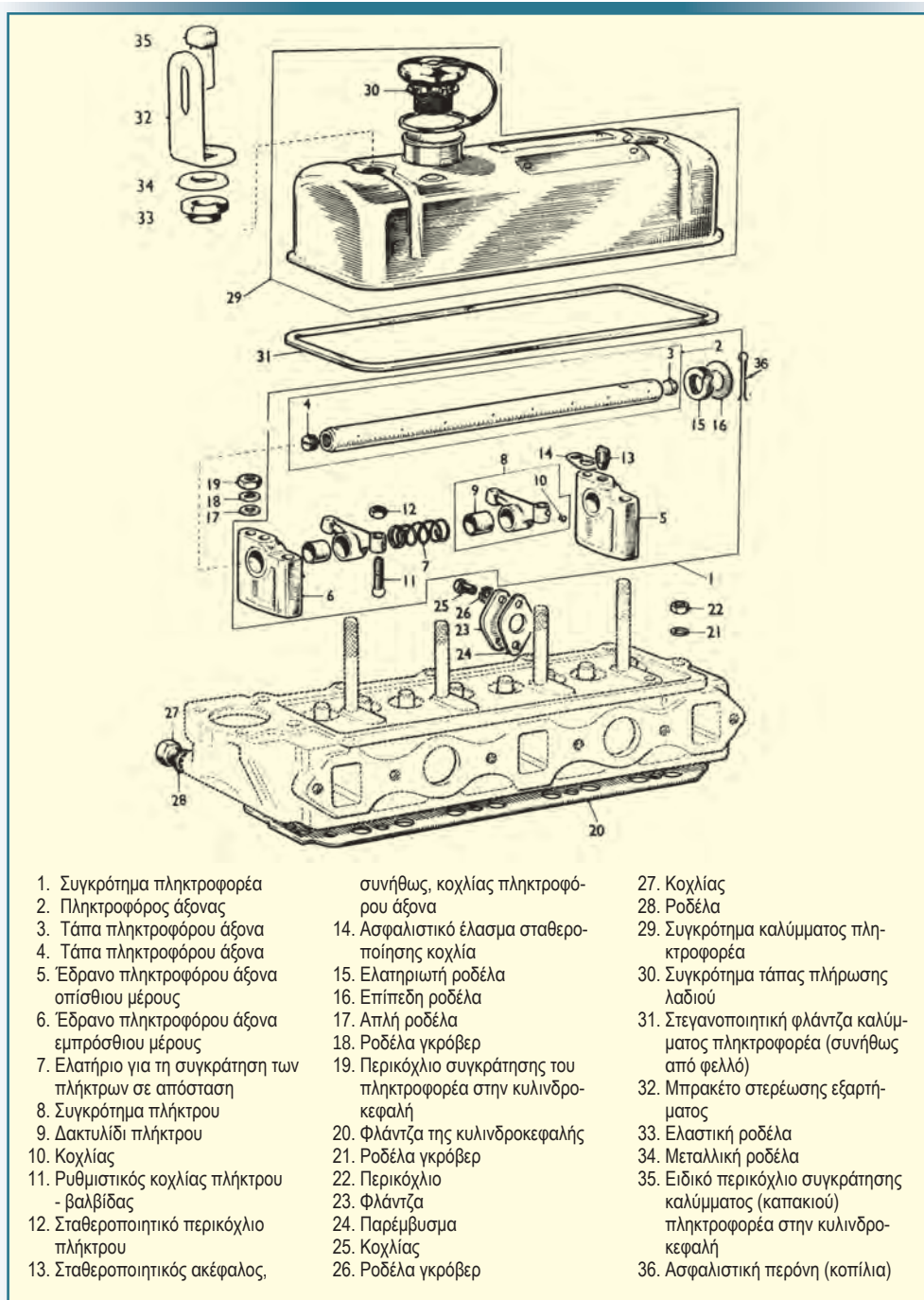
Τα πλήκτρα ενεργούν σαν μοχλοί, δηλαδή δέχονται από το ένα τους άκρο την ώθηση του ωστήριου, διαμέσου των ωστικών ράβδων, ταλαντεύονται επάνω στον πληκτροφορέα και με το άλλο άκρο τους μεταδίδουν την κίνηση στις ουρές των βαλβίδων. Ο πληκτροφορέας στηρίζεται στην κεφαλή των κυλίνδρων μέσω ειδικών, για το σκοπό αυτό, εδράνων. Στο Σχήμα 15.5 φαίνεται η κεφαλή των κυλίνδρων και το συγκρότημα του πληκτροφορέα, ενώ στο Σχήμα 15.6 φαίνεται και πάλι η κυλινδροκεφαλή και το συγκρότημα του πληκτροφορέα, σε γενική διάταξη.

Απαιτούμενα μέσα

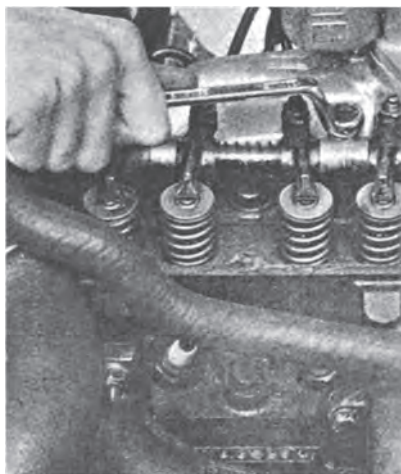
Κινητήρας με πλήρες σύστημα διανομής, σειρά από πολυγωνικά κλειδιά, γομαλάκα, πετρέλαιο, πινέλο, διακενόμετρο (φίλλερ).

Μέτρα ασφάλειας

Τα συνήθη μέτρα ασφάλειας για αποσυναρμολογήσεις και συναρμολογήσεις εξαρτημάτων των μηχανών.



Σχίσμα 15.6: Κυλινδροκεφαλή και συγκρότημα ηλεκτροφόρα σε γενική διάταξη



Σχήμα 15.7: Αποσύσφιξη των κοχλιών συγκράτησης του πληκτροφορέα.



Σχήμα 15.8: Αφαίρεση του συγκροτήματος του πληκτροφορέα με τα έδρανά του.

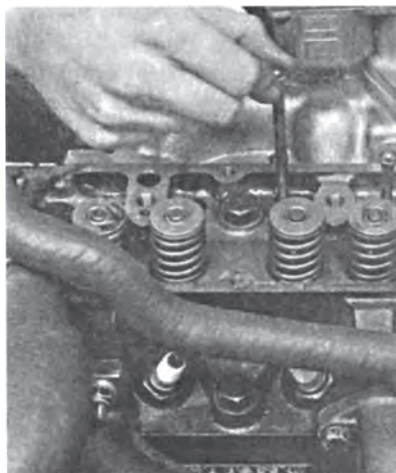
Πορεία εργασίας

Θα πρέπει να εκτελέσετε, με κάθε επιμέλεια, τις παρακάτω, κατά σειρά, εργασίες:

1. Παρατήρηση της όλης διάταξης του πληκτροφορέα και απομάκρυνση τυχόν εξαρτημάτων, που εμποδίζουν την αφαίρεσή του.
2. Άδειασμα του υγρού από το σύστημα ψύξης. Η ανάγκη αυτή παρουσιάζεται σε ορισμένους μόνο τύπους κινητήρων.
3. Αποσύσφιξη και αφαίρεση των κοχλιών ή περικοχλίων συγκράτησης του καλύμματος (καπακιού) του πληκτροφορέα.
4. Αφαίρεση του παρεμβύσματος στεγανότητας του καλύμματος του πληκτροφορέα.
5. Αποσύσφιξη των οκτώ (8), συνήθως, κοχλιών συγκράτησης των εδράνων στήριξης του πληκτροφορέα (Σχήμα 15.7). Η αποσύσφιξη αυτή θα πρέπει να γίνεται βαθμιαία (με μία στροφή στον κάθε κοχλία τη φορά) μέχρι να αφαιρεθεί όλο το φορτίο τους.
6. Αφαίρεση του συγκροτήματος του πληκτροφορέα με τα έδρανά του (Σχήμα 15.8).
7. Σχεδίαση σκαριφήματος του συγκροτήματος του πληκτροφορέα, αν αυτό θεωρηθεί απαραίτητο για τη φάση της επανασυναρμολόγησής του.
8. Αφαίρεση των οκτώ (8) ωστικών ράβδων (Σχήμα 15.9) (περίπτωση τετρακύλινδρου κινητήρα) και τοποθέτησή τους με τη σειρά που αφαιρούνται από το μπροστινό προς το πίσω μέρος του κινητήρα, σε υποδοχεία με αριθμημένες θέσεις. Επίσης, οι συγκεκριμένες ράβδοι μπορούν

να τοποθετηθούν κατάλληλα επάνω σε χαρτόνι, αφού προηγουμένως σχεδιαστούν σε αυτό οκτώ (8) θέσεις - κύκλοι στη σειρά.

9. Αποσυναρμολόγηση του συγκροτήματος του πληκτροφορέα. Κατά την αποσυναρμολόγηση αφαιρείται πρώτα ένας ακέφαλος κοχλίας με χαραγή για κατσαβίδι ή με ειδική διαμόρφωση της κεφαλής του (Σχήμα 15.6, αριθμός 13). Ο κοχλίας αυτός συγκρατεί τον πληκτροφόρο άξονα στο τελευταίο, συνήθως, έδρανο στήριξης. Στη συνέχεια, αφαιρούνται από κάθε άκρο του πληκτροφορέα (Σχήμα 15.6 αριθμός 36) οι ασφαλιστικές περόνες (κοπίλιες), οι ελατηριωτές και οι επίπεδες ροδέλες (Σχήμα 15.6, αριθμοί 15 και 16), ανάλογα με την κατασκευή. Τέλος, αφαιρούνται τα πλήκτρα, τα έδρανα στήριξης, τα ελατήρια, καθώς και η μία ή οι δύο τάπες των άκρων του πληκτροφόρου άξονα.
10. Καθαρισμός των εξαρτημάτων του πληκτροφορέα και των διόδων λαδιού, που υπάρχουν στα εξαρτήματα.
11. Έλεγχος και καθαρισμός της φθοράς, σύμφωνα πάντα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή:
 - Των άκρων των ωστικών ράβδων, παράλληλο έλεγχο, επίσης, της ευθύτητάς τους.
 - Του πληκτροφόρου άξονα, στα σημεία που περιβάλλεται από τα πλήκτρα. Η ελευθερία (ιζόγος) δεν πρέπει να ξεπερνά συνήθως, τα 0,05 mm.

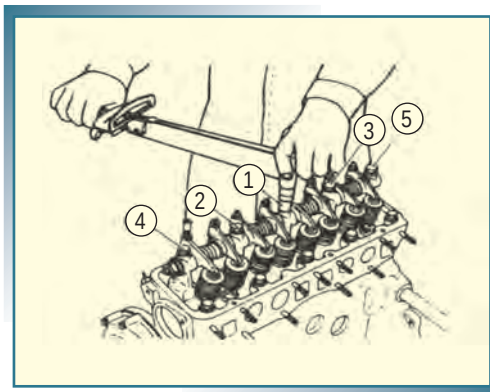


Σχήμα 15.9: Αφαίρεση των ωστικών ράβδων.

Ο έλεγχος γίνεται με φύλλερ ή με μετρήσεις του πλήκτρου και του άξονα στο σημείο, όπου αυτός περιβάλλεται από το πλήκτρο, με μικρόμετρο μέτρησης εσωτερικών και εξωτερικών διαστάσεων.

- Των πλήκτρων, στα σημεία που εφάπτονται με τις ουρές των βαλβίδων. Αν η φθορά είναι υπερβολική, λειαίνονται τα άκρα των πλήκτρων.
 - Των διατάξεων ρύθμισης των βαλβίδων, οι οποίες αντικαθίστανται σε περίπτωση μεγάλης φθοράς.
12. Καθαρισμός του καλύμματος του πληκτροφορέα, ιδιαίτερα στα σημεία που παρεμβάλλεται το παρέμβυσμα στεγανοποίησης στην αντίστοιχη επιφάνεια της κυλινδροκεφαλής.

13. Λίπανση και επανασυναρμολόγηση του πληκτροφορέα.
14. Επανατοποθέτηση των ωστικών ράβδων και του συγκροτήματος του πληκτροφορέα στην κυλινδροκεφαλή και σύσφιξη των περικοχλίων ή κοχλιών συγκράτησής του από το κέντρο προς τα άκρα, βαθμιαία σε τρία ή τέσσερα στάδια, σύμφωνα με τις προδιαγραφές σύσφιξης που είναι, συνήθως, 3 με 5 kpm (Σχήμα 15.10).
15. Ρύθμιση του διάκενου των βαλβίδων. Η εργασία αυτή, που περιγράφεται αναλυτικά στην Άσκηση 18, είναι απαραίτητο να γίνει, γιατί με την αποσυναρμολόγηση του συγκροτήματος του πληκτροφορέα, το διάκενο των βαλβίδων αλλάζει.
16. Επάλειψη με γομαλάκα των επιφανειών στις οποίες εφάπτεται το στεγανοποιητικό παρέμβυσμα, αν αυτό είναι από φελλό.
17. Επανατοποθέτηση του στεγανοποιητικού παρεμβύσματος και του καλύμματος



Σχήμα 15.10: Σύσφιξη των κοχλιών συγκράτησης του πληκτροφορέα στην κυλινδροκεφαλή.

του πληκτροφορέα και σύσφιξη των περικοχλίων ή των κοχλιών συγκράτησης, σύμφωνα με τις προδιαγραφές. Επισημαίνεται ότι, αν το παρέμβυσμα παρουσιάζει έστω και μικρή φθορά, αντικαθίσταται με καινούργιο.

18. Τέλος, λειτουργία του κινητήρα, έλεγχος για τυχόν διαρροές και, γενικά, για την καλή λειτουργία του συγκροτήματος.

ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΒΑΛΒΙΔΩΝ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:

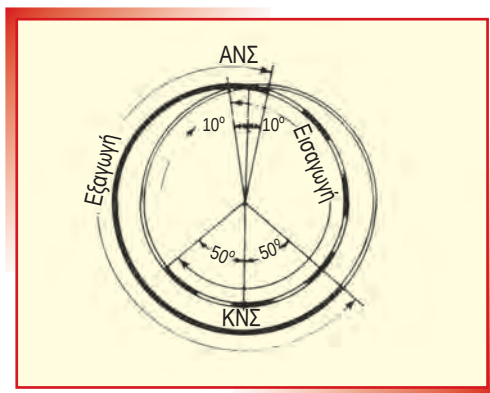


- Να εκτελούν τις διαδικασίες αφαίρεσης και επανατοποθέτησης των βαλβίδων ενός κινητήρα.
- Να εφαρμόζουν τα μέτρα ασφαλείας και να χρησιμοποιούν όλα τα μέσα ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Εισαγωγικές πληροφορίες

Στους τετράχρονους, γενικά, κινητήρες, η εισαγωγή του καυσίμου στους κυλίνδρους και η εξαγωγή των καυσαερίων από αυτούς γίνεται μέσα από κυκλικές οπές, που κλείνουν με βαλβίδες.

Οι βαλβίδες αυτές πρέπει να κλείνουν και να ανοίγουν σύμφωνα με τον κύκλο λειτουργίας του κινητήρα και, ειδικότερα, σύμφωνα με το διάγραμμα χρονισμού των βαλβίδων (Σχήμα 16.1).



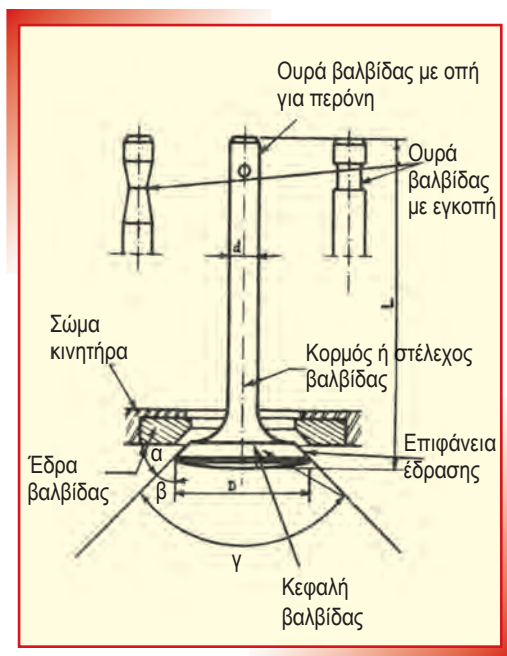
Σχήμα 16.1: Διάγραμμα χρονισμού των βαλβίδων.

Στο διάγραμμα αυτό φαίνονται τα σημεία της προπορείας ή της αργοπορίας ανοίγματος ή κλεισίματος ως προς το Α.Ν.Σ. ή Κ.Ν.Σ. των βαλβίδων εισαγωγής και εξαγωγής.

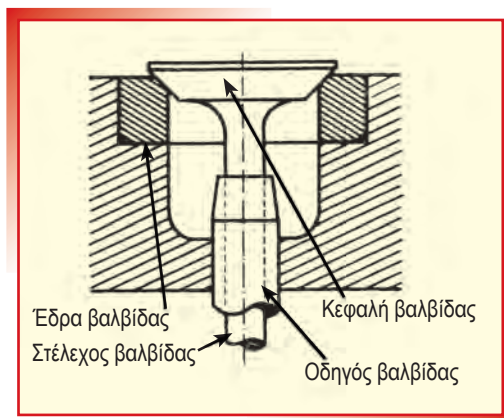
Οι βαλβίδες, σε παλιότερες κατασκευές, τοποθετούνταν στο πλευρό των κυλίνδρων, ενώ στις σύγχρονες κατασκευές τοποθετούνται στην κυλινδροκεφαλή. Η βαλβίδα έχει σχήμα μανιταριού. Η επάνω επιφάνεια της κεφαλής της (πρόσωπο της βαλβίδας) είναι επίπεδη ή ελαφρά κυρτή. Στην περιφέρειά της η κεφαλή έχει σχήμα κόλουρου κώνου, με γωνία κορυφής, συνήθως, 90° (κλίση 45°).

Όμοιο σχήμα έχει και η έδρα της βαλβίδας, η επιφάνεια, δηλαδή, στην οποία αυτή εδράζεται (πατάει). Στο Σχήμα 16.2 φαίνεται η διαμόρφωση τόσο της βαλβίδας, όσο και της έδρας της.

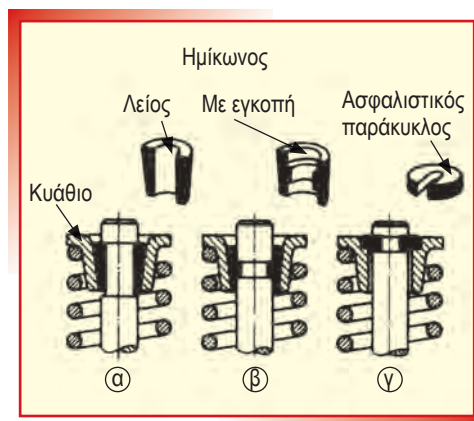
Ο κορμός ή στέλεχος της βαλβίδας εξασφαλίζει την καλή οδήγησή της στον οδηγό της βαλβίδας (Σχήμα 16.3), και κατ' επέκταση τη διατήρηση της στεγανότητας του αγωγού εισαγωγής ή εξαγωγής προς τον εξωτερικό χώρο (περιβάλλον). Η άκρη της



Σχήμα 16.2: Διαμόρφωση της βαλβίδας και της έδρας της:
 α = κλίση 45°
 β = κλίση βαλβίδας ή έδρας, μετρούμενη με βάση το νοτιό άξονα της βαλβίδας
 γ = γωνία κορυφής 90°



Σχήμα 16.3: Η οδήγηση της βαλβίδας.

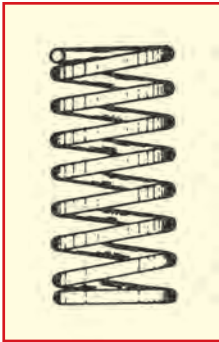


Σχήμα 16.4: Διάφοροι τρόποι στερέωσης του ελατηρίου επάνω στη βαλβίδα:
 α) με λείο ημίκωνο
 β) με ημίκωνο εγκοπής
 γ) με ασφαλιστικό παράκυκλο

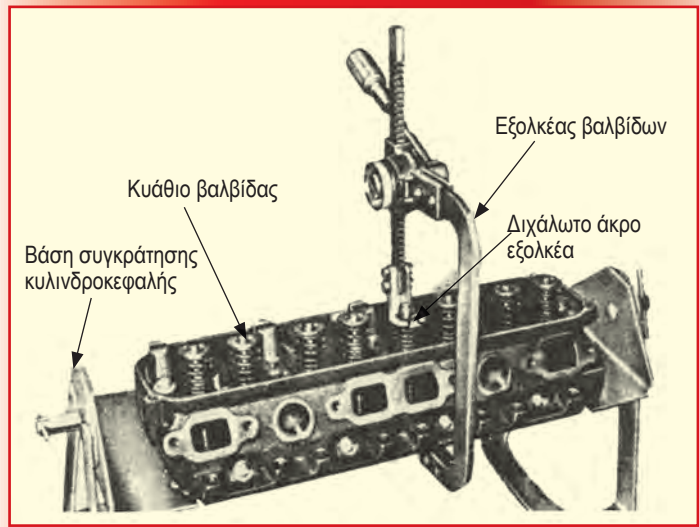
Βαλβίδας ονομάζεται ουρά και φέρει στην περιφέρειά της εγκοπή, πάνω στην οποία στερεώνεται με δύο ημικώνους (ασφάλειες) το κυάθιο, και επάνω στο οποίο στηρίζεται το ελατήριο της βαλβίδας (Σχήμα 16.4).

Κάθε βαλβίδα φέρει ένα, τουλάχιστον, σπειροειδές ελατήριο (Σχήμα 16.5), με το οποίο αυτή κλείνει (πατάει, δηλαδή, στην έδρα της) και ανοίγει, με τη βοήθεια του αντίστοιχου έκκεντρου του εκκεντροφόρου άξονα.

Οι βαλβίδες κατασκευάζονται από ειδικά κράματα χάλυβα. Συνήθως, ελέγχεται η στεγανότητα των βαλβίδων και ανάλογα εκτιμάται αν είναι απαραίτητη η αφαίρεσή τους. Ωστόσο, σε μια γενική επισκευή του κινητήρα, θεωρείται σκόπιμο να αφαιρεθούν οι βαλβίδες από την κυλινδροκεφαλή και να ελεγχθούν, για να διαπιστωθεί η καλή



Σχήμα 16.5:
Ελατήριο βαλβίδας



Σχήμα 16.6: Προσαρμογή εξολκέα βαλβίδων για την αφαίρεσή τους.

κατάστασή τους.

Ο έλεγχος συνίσταται στην εξέταση της κεφαλής της βαλβίδας και, ειδικότερα, της κωνικής επιφάνειας έδρασής της στην αντίστοιχη έδρα, για υπερβολική φθορά και για κάψιμο. Επίσης, ελέγχεται ο λαιμός της βαλβίδας για επικάλυψη ανθρακωμάτων από τη λειτουργία του κινητήρα, όπως και το στέλεχος για φθορά και στρέβλωση.

Κατά κανόνα, πριν την επανατοποθέτηση των βαλβίδων, είναι σκόπιμο να λειανθούν (τριφτούν) οι επιφάνειες επαφής που στεγανοποιούν το χώρο καύσης. Εκτός από τον έλεγχο των βαλβίδων γίνεται έλεγχος και των εδρών τους, αφού πρώτα καθαριστούν καλά με λεπτή συρματόβουρτσα, για φθορά, παραμόρφωση, εκκεντρότητα και για καλή κατάσταση της επιφάνειας επαφής.

Γενικά, η φθορά και η παραμόρφωση

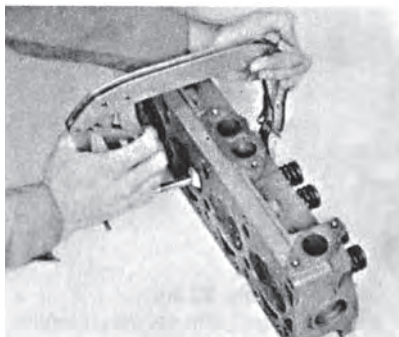
των βαλβίδων και των αντίστοιχων εδρών τους αναγνωρίζεται από παρουσία χαμηλής συμπίεσης στους κυλίνδρους του κινητήρα, ανώμαλη λειτουργία του, αδυναμία καλής ρύθμισης στη φάση του ρελαντί και μειωμένη, γενικά, απόδοση του κινητήρα.

Απαιτούμενος εξοπλισμός

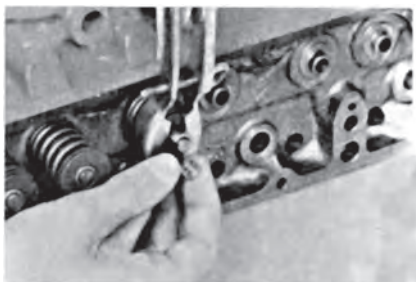
Κινητήρας με πλήρες συγκρότημα βαλβίδων τοποθετημένων στην κυλινδροκεφαλή, εξολκέας βαλβίδων, κατάλληλα κλειδιά, καθαρό πετρέλαιο, πινέλο.

Μέτρα ασφάλειας

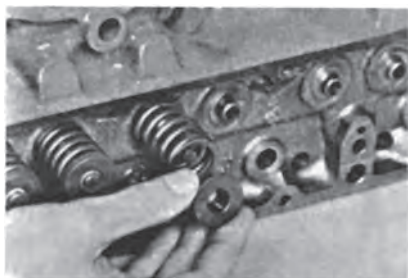
Για την αφαίρεση μιας βαλβίδας από την κυλινδροκεφαλή, πρέπει να έχει συσφιχθεί ο εξολκέας. Μεγάλη προσοχή πρέπει να δοθεί κατά την αποσύσφιγξή του, γιατί εύκολα



Σχήμα 16.7: Συσπείρωση και “κούμπωμα” εξολκέα βαλβίδων.



Σχήμα 16.8: Αφαίρεση των ασφαλειών της βαλβίδας.



Σχήμα 16.9: Αφαίρεση του μεταλλικού κυαθίου του ελατηρίου της βαλβίδας.

εκτοξεύεται το κυάθιο του ελατηρίου από τη δύναμη του ελατηρίου της βαλβίδας και μπορεί να προκαλέσει τραυματισμό.

Πορεία εργασίας

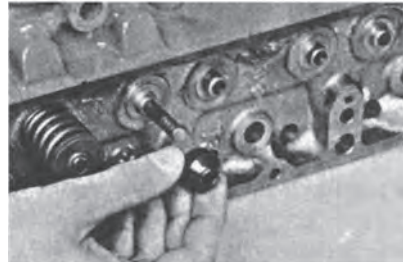
Θα πρέπει να ακολουθήσετε, με κάθε επιμέλεια, τα παρακάτω, κατά σειρά, βήματα εργασιών:

1. Αφαίρεση του καλύμματος και του συγκροτήματος του ηλεκτροφορέα.
2. Αφαίρεση της κεφαλής των κυλινδρων και τοποθέτησή της σε καθαρό ξύλινο πάγκο.
3. Καθαρισμός του όλου συγκροτήματος της κυλινδροκεφαλής με καθαρό πετρέλαιο και εκλογή του κατάλληλου εξολκέα βαλβίδων.
4. Τοποθέτηση της κυλινδροκεφαλής με το πλευρό της στον πάγκο εργασίας ή σε ειδική βάση κυλινδροκεφαλών και προσαρμογή του εξολκέα. Η προσαρμογή αυτή του εξολκέα πρέπει να γίνει έτσι, ώστε το διχαλωτό άκρο του, αν αυτός διαθέτει τέτοιο, να τοποθετηθεί στο κυάθιο της βαλβίδας (Σχήμα 16.6), ενώ το άλλο άκρο, που μοιάζει με κεφαλή βαλβίδας, να τοποθετηθεί στην κεφαλή της ίδιας της βαλβίδας.
5. Κοχλίωση (βίδωμα) του κοχλία που φέρει ο εξολκέας, έτσι ώστε, αφενός να μην υπάρχουν ελευθερίες (μπόσικα) στον εξολκέα, και αφετέρου το δεύτερο άκρο (αυτό που μοιάζει με την κεφαλή της βαλβίδας) να πατήσει επάνω στο πρόσωπο της βαλβίδας.

6. Σύσφιγξη (συσπείρωση) του εξολκέα, προοδευτικά, με τον ειδικό για το σκοπό αυτό μοχλό, μέχρι που ο εξολκέας να "κουμπώσει" σε κάποια θέση (Σχήμα 16.7).
7. Αφαίρεση των ασφαλειών της βαλβίδας (τα δύο μισά κωνικά δακτυλίδια) (Σχήμα 16.8) και τοποθέτησή τους σε ειδικό υποδοχέα με αριθμημένες θέσεις.
8. Αποσύσφιγξη, προοδευτικά, του εξολκέα με τον ειδικό για το σκοπό αυτό μοχλό και αφαίρεση του κυαθίου του ελατηρίου της βαλβίδας (Σχήμα 16.9). Η αφαίρεση του κυαθίου πρέπει να γίνει με μεγάλη προσοχή, γιατί υπάρχει κίνδυνος από την πίεση του ελατηρίου, να εκσφενδονιστεί, με απρόβλεπτες για τον τεχνίτη συνέπειες.
9. Αφαίρεση του ελατηρίου (Σχήμα 16.10), καθώς και του στεγανοποιητικού ελαστικού κυαθίου (Σχήμα 16.11). Τοποθέτησή τους σε ειδικό υποδοχέα με αριθμημένες θέσεις, μαζί με τις ασφάλειες.
10. Αφαίρεση της βαλβίδας (Σχήμα 16.12). Έλεγχος, αν στην πρώτη θέση του υποδοχέα υπάρχουν όλα τα εξαρτήματα του συγκροτήματος της βαλβίδας, όπως φαίνεται στο Σχήμα 16.13.
11. Αφαίρεση και των υπόλοιπων βαλβίδων.
12. Αποκατάσταση τυχόν βλαβών των βαλβίδων και των εδρών τους.
13. Λίπανση των εξαρτημάτων του μηχανισμού κίνησης και επανατοποθέτηση των βαλβίδων, ακολουθώντας την αντίστροφη πορεία από εκείνη της αφαίρεσής τους.



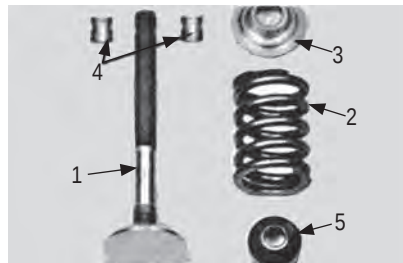
Σχήμα 16.10: Αφαίρεση του ελατηρίου της βαλβίδας.



Σχήμα 16.11: Αφαίρεση του ελαστικού στεγανοποιητικού κυαθίου.



Σχήμα 16.12: Αφαίρεση της βαλβίδας



Σχήμα 16.13: Διάφορα εξαρτήματα του συγκροτήματος της βαλβίδας:

1) βαλβίδα- 2) ελατήριο βαλβίδας -3) κυάθιο βαλβίδας -4) ασφάλειες βαλβίδας - 5) ελαστικό στεγανοποιητικό κυάθιο

ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΕΚΚΕΝΤΡΟΦΟΡΟΥ ΑΞΟΝΑ ΚΑΙ ΤΩΝ ΤΡΙΒΕΩΝ ΤΟΥ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να αφαιρούν και να επανατοποθετούν τον εκκεντροφόρο άξονα και τους τριβείς του σε ένα κινητήρα αυτοκινήτου, ακολουθώντας συγκεκριμένες διαδικασίες.
- Να ελέγχουν τη φθορά των τριβέων και των εκκέντρων.
- Να εφαρμόζουν τα μέτρα ασφαλείας και να χρησιμοποιούν όλα τα μέσα ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

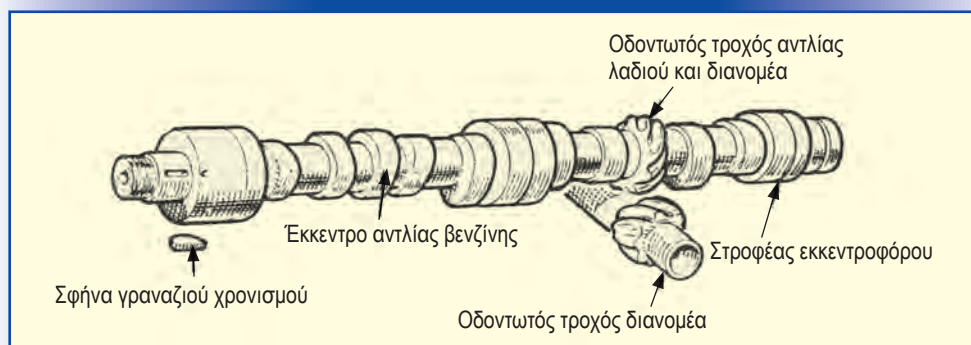
Εισαγωγικές πληροφορίες

Ο εκκεντροφόρος είναι ένας άξονας παράλληλος με τον στροφαλοφόρο και έχει το ίδιο, περίπου, μήκος με αυτόν. Λόγω, όμως, της θέρμανσής του από τον κινητήρα, το μήκος του εκκεντροφόρου αυξάνεται. Έτσι οι κατασκευαστές αφήνουν ένα αξονικό διάκενο για τη διαστολή αυτή.

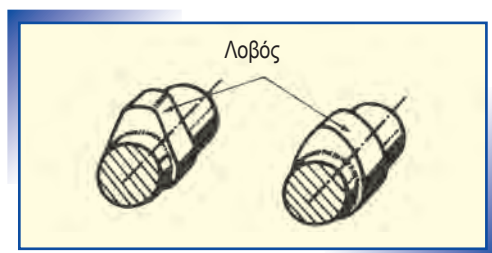
Ο εκκεντροφόρος έχει το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό ότι φέρει τα έκκεντρα, με τα οποία ανοίγουν και κλείνουν οι βαλβίδες του κινητήρα. Επίσης, ο εκκεντροφόρος φέρει τους στροφείς έδρας της σε αντίστοιχους τριβείς, που είναι τοποθετημένοι στο σώμα του κινητήρα, σε ειδικές για το σκοπό αυτό θέσεις. Εκτός από τα παραπάνω, φέρει ειδικό έκκεντρο για την κίνηση της μηχανικής αντλίας βενζίνης του κινητήρα

και σε αρκετές περιπτώσεις, έναν ελικοειδή οδοντωτό τροχό για την κίνηση της αντλίας λαδιού και του διανομέα. Στο Σχήμα 17.1 φαίνεται ο εκκεντροφόρος άξονας ενός 4χρονου 4κύλινδρου βενζινοκινητήρα.

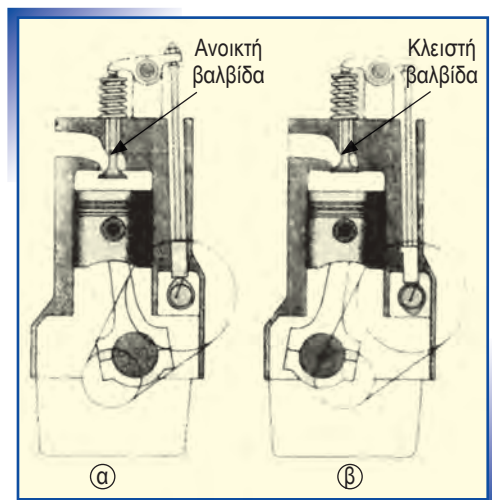
Το έκκεντρο είναι ένας δίσκος, που σε ένα τμήμα της περιφέρειάς του φέρει μια μονόπλευρη προεξοχή, που λέγεται λοβός. Στο Σχήμα 17.2 φαίνονται δύο έκκεντρα, με τις δύο αντίστοιχες διαμορφώσεις των λοβών τους. Όταν περιστρέφεται ο εκκεντροφόρος, οι λοβοί των έκκεντρων συναντούν και πιέζουν, την κατάλληλη στιγμή, τα ωστήρια των βαλβίδων, τα οποία ωθούνται προς τα επάνω. Στη συνέχεια, η κίνηση αυτή, μέσω των ωστικών ράβδων και των πλήκτρων, μεταφέρεται στις βαλβίδες οι οποίες ανοίγουν (Σχήμα 17.3α). Με τη



Σχήμα 17.1: Εκκεντροφόρος άξονας τετράχρονου τετρακύλινδρου βενζινοκινητήρα.



Σχήμα 17.2: Έκκεντρα με δύο διαμορφώσεις λοβών.



Σχήμα 17.3: Τρόπος λειτουργίας των έκκεντρων του εκκεντροφόρου άξονα:

α) η βαλβίδα ανοικτή - β) η βαλβίδα κλειστή

συνεχή περιστροφή του έκκεντρου, παύει ο λοβός να πιέζει το ωστήριο, οπότε και η βαλβίδα, με τη βοήθεια του ελατηρίου της, αναγκάζεται να κλείσει (Σχήμα 17.3β).

Ο εκκεντροφόρος, όπως θα δούμε και στην Άσκηση 19, παίρνει κίνηση από το στροφαλοφόρο με οδοντωτούς τροχούς ή με αλυσοτροχούς χρονισμού ή με οδοντωτό ιμάντα. Η σχέση μετάδοσης στους τετράχρονους κινητήρες είναι 2:1, γεγονός που σημαίνει ότι ο εκκεντροφόρος έχει τις μισές, ακριβώς, στροφές απ' όσες ο στροφαλοφόρος άξονας.

Απαιτούμενα μέσα

Κινητήρας, ειδικό εργαλείο αφαίρεσης και επανατοποθέτησης τριβέων εκκεντροφόρου, τηλεσκοπικό όργανο μέτρησης τριβέων ή μικρόμετρο μέτρησης εσωτερικών διαστάσεων, ροπόκλειδο, μικρόμετρο μέτρησης εξωτερικών διαστάσεων, μετρητικό ρολόι με μαγνητική βάση, υποστήριγμα τύπου V (βε), κατάλληλα εργαλεία χεριού.

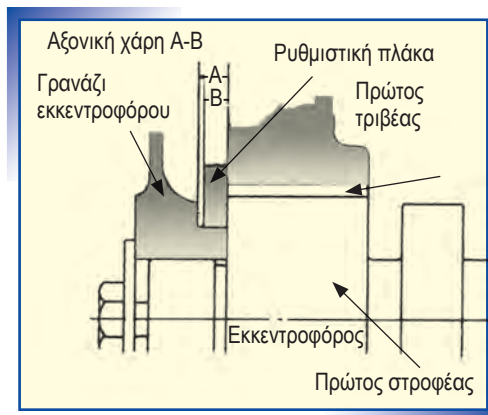
Μέτρα προστασίας

Πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή κατά την αφαίρεση του εκκεντροφόρου, ώστε να μην πληγωθούν οι στροφείς, οι αντίστοιχοι τριβείς και τα έκκεντρα, γιατί όλα αυτά είναι κατασκευασμένα με μεγάλη ακρίβεια ως προς τις διαστάσεις τους.

Πορεία εργασίας

Θα πρέπει να ακολουθήσετε, με κάθε επιμέλεια, τα παρακάτω, κατά σειρά, βήματα εργασιών:

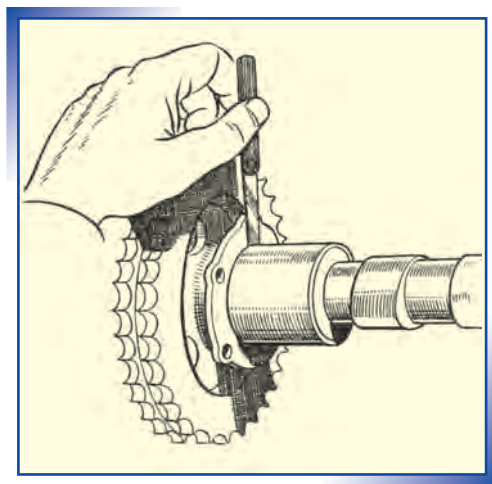
1. Αφαίρεση της τροχαλίας του στροφαλοφόρου, του καλύμματος του καθρέπτη, των γραναζιών χρονισμού και των υπολοίπων εξαρτημάτων, που συνδέονται με τα παραπάνω στοιχεία.
2. Αφαίρεση του καλύμματος και του συγκροτήματος του ηλεκτροφορέα.
3. Αφαίρεση των ωστικών ράβδων και τοποθέτησή τους με τη σειρά που αφαιρούνται σε χαρτόνι ή υποδοχέα με αριθμημένες θέσεις.
4. Αφαίρεση των ωστηρίων και τοποθέτησή τους στον υποδοχέα με τις αριθμημένες θέσεις.
5. Αφαίρεση του συγκροτήματος του διανομέα, της αντλίας λαδιού και της αντλίας βενζίνης, ανάλογα με την κατασκευή του κινητήρα.
6. Έλεγχος της αξονικής χάρης (τζόγου) του εκκεντροφόρου άξονα. Η εργασία αυτή πραγματοποιείται με τη βοήθεια μετρητικού ρολογιού, του οποίου η μύτη τοποθετείται στο άκρο του εκκεντροφόρου από το



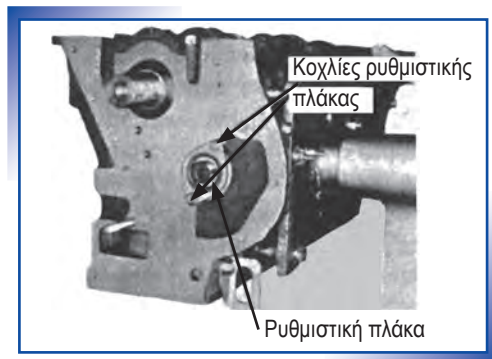
Σχήμα 17.4: Έλεγχος αξονικής χάρης εκκεντροφόρου.

μέρος του οδοντοτροχού ή αλυσοτροχού χρονισμού. Με τη χρήση μεγάλου κατσαβιδιού, που χρησιμοποιείται σαν μοχλός, μετακινείται ο εκκεντροφόρος άξονας μέσα - έξω. Η διαφορά των ενδείξεων του ρολογιού αντιπροσωπεύει την αξονική χάρη (τζόγος) του εκκεντροφόρου. Τα επιτρεπόμενα όρια ενός καινούργιου εκκεντροφόρου κυμαίνονται από 0,05 μέχρι 0,28 mm, περίπου, ενώ το μέγιστο επιτρεπτό όριο είναι περίπου 0,40 mm.

Ο έλεγχος της αξονικής χάρης του εκκεντροφόρου γίνεται, επίσης, με τη βοήθεια φίλλερ. Η ρυθμιστική πλάκα σπρώχνεται πλευρικά (προς τα δεξιά), ώστε να ακουμπήσει, τελείως, στη μετωπική επιφάνεια του πρώτου στροφέα του εκκεντροφόρου. Με τη βοήθεια του φίλλερ που παρεμβάλλεται μεταξύ της πλάκας και του γραναζιού χρονισμού, μετρείται το διάκενο (Σχήμα 17.4) το οποίο αντιπροσωπεύει την αξονική χάρη. Σε άλλες διατάξεις, η πλάκα ωθείται πλευρικά (προς τα αριστερά), έτσι ώστε



Σχήμα 17.5: Μέτρηση του διάκενου (αξονικός τζόγος) μεταξύ ρυθμιστικής πλάκας και μετωπικής επιφάνειας του πρώτου στροφέα του εκκεντροφόρου.



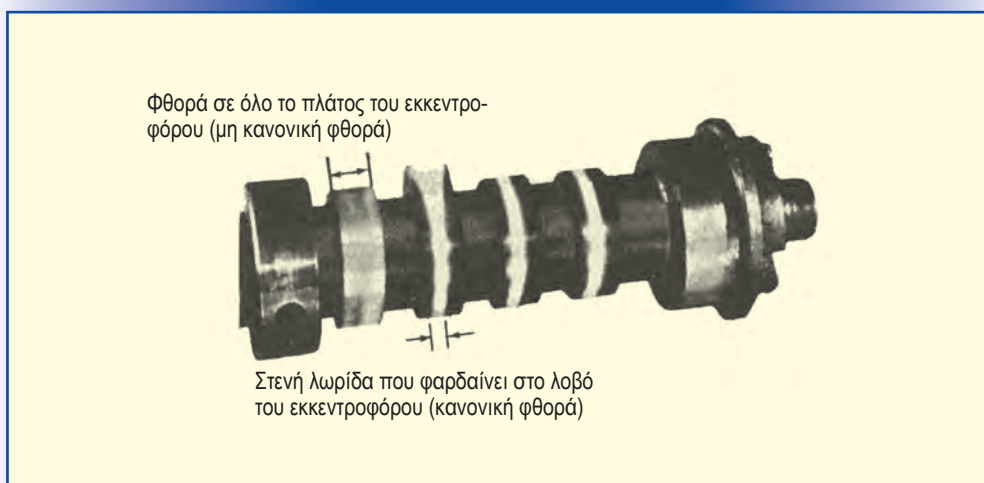
Σχήμα 17.6: Κοχλίες συγκράτησης της ρυθμιστικής πλάκας του εκκεντροφόρου άξονα.

να έρθει σε τέλεια επαφή με το γρανάτζι χρονισμού. Παρεμβάλλεται, έτσι, το φύλλερ μεταξύ της πλάκας και της μετωπικής επιφάνειας του πρώτου στροφέα και μετρίεται το διάκενο.

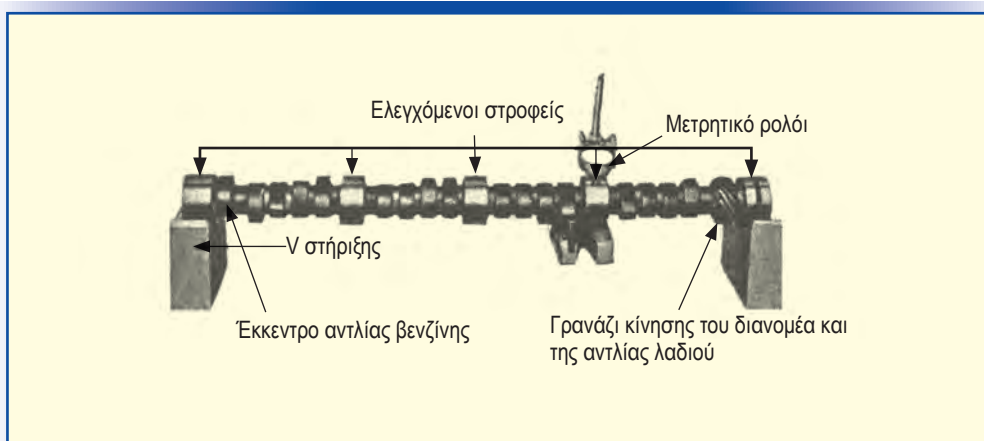
Η ίδια εργασία μπορεί να γίνει και σε

αποσυναρμολογημένο εκκεντροφόρο που βρίσκεται μακριά από το σώμα του κινητήρα. Στην περίπτωση αυτή, προσαρμόζεται ο τροχός χρονισμού στον εκκεντροφόρο και σφίγγεται καλά με τον κοχλία του. Η πλάκα ωθείται πλευρικά (προς τα αριστερά), ώστε να έρθει σε πλήρη επαφή με το γρανάτζι χρονισμού. Μεταξύ της πλάκας και της μετωπικής επιφάνειας του πρώτου στροφέα του εκκεντροφόρου, παρεμβάλλεται το φύλλερ και μετρίεται το διάκενο, δηλαδή η αξονική χάρη του εκκεντροφόρου (Σχήμα 17.5). Σε περίπτωση μεγάλης αξονικής χάρης, εφόσον δεν υπάρχει ανταλλακτικό, μπορεί το πέραν του κανονικού διάκενο να καλυφθεί με προσθήκη ροδέλας, ανάλογου πάχους. Σε ειδικές περιπτώσεις, είναι δυνατό να γίνει αναστροφή της ρυθμιστικής πλάκας, χωρίς άλλη ενέργεια.

7. Έλεγχος της χάρης (τζόγος) μεταξύ των οδόντων των οδοντοτροχών με χρήση του μετρητικού ρολογιού. Η μύτη του ρολογιού τοποθετείται πάνω σε ένα κατάλληλο δόντι του γραναζιού χρονισμού του εκκεντροφόρου, κατά τη διεύθυνση της επαπτομένης, στην αρχική περιφέρεια του τροχού. Ο οδοντοτροχός του στροφαλοφόρου διατηρείται ακίνητος (σταθερός) με το χέρι και μετακινείται περιστροφικά, δεξιά - αριστερά, ο οδοντοτροχός του εκκεντροφόρου. Αν η διαφορά ένδειξης του μετρητικού ρολογιού είναι μεγαλύτερη από 0,03 mm, σημαίνει ότι παρουσιάζεται αξιοσημείωτη φθορά στους τριβείς του εκκεντροφόρου ή στα δόντια των οδοντοτροχών χρονισμού.



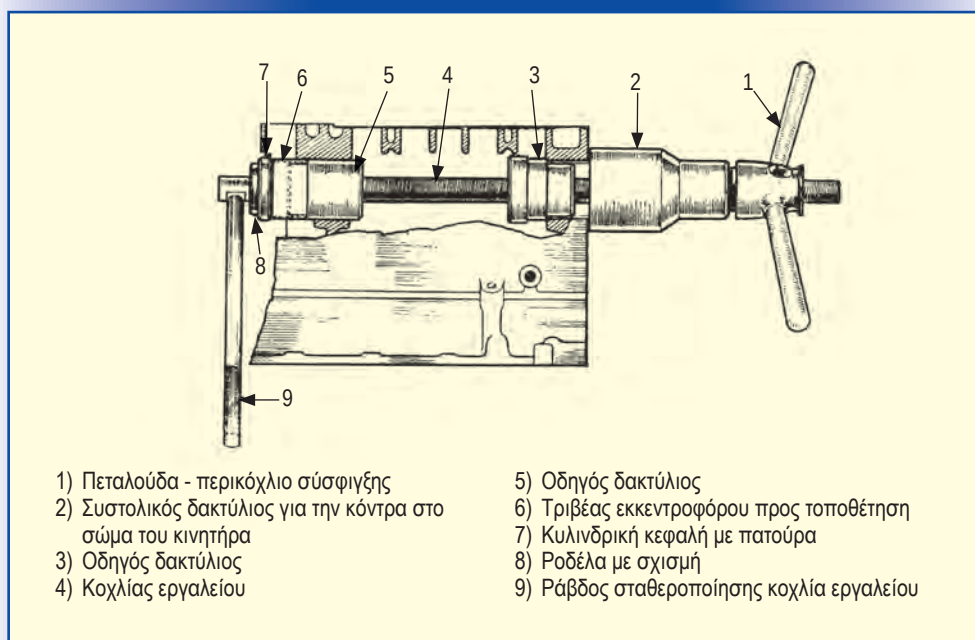
Σχήμα 17.7: Κανονική και μη κανονική φθορά έκκεντρων του εκκεντροφόρου.



Σχήμα 17.8: Έλεγχος κάμψης του εκκεντροφόρου άξονα με μετρητικό ρολόι.

8. Αφαίρεση των γραναζιών χρονισμού.
9. Αποκοχλίωση (ξεβίδωμα) των δύο ή περισσότερων κοχλιών συγκράτησης της ρυθμιστικής φλαντζοειδούς πλάκας του εκκεντροφόρου (Σχήμα 17.6) και αφαίρεσή της.
10. Αφαίρεση του εκκεντροφόρου άξονα. Κατά τη διαδικασία αυτή, υποστηρίζεται το πίσω άκρο του εκκεντροφόρου, ώστε τα έκκεντρα και οι στροφείς του εκκεντροφόρου να μην υποστούν κακώσεις (γρτζουνιές) από τυχόν προσκρούσεις.

11. Οπτική επιθεώρηση των στροφών και των έκκεντρων του εκκεντροφόρου άξονα για φθορές. Αν η φθορά παρουσιάζεται με τη μορφή μίας στενής λωρίδας στο κέντρο του έκκεντρου που συνεχώς φαρδαίνει, μέχρι του σημείου να καλύπτει όλη την επιφάνεια του έκκεντρου επάνω στο λοβό του, τότε η φθορά είναι φυσιολογική και μέσα στην περιοχή της επιτρεπόμενης φθοράς. Αν, όμως, η λωρίδα αυτή της φθοράς είναι τόσο φαρδιά και στο κέντρο του έκκεντρου και στο λοβό του, με αποτέλεσμα να καλύπτει όλο το πλάτος του έκκεντρου, τότε παρουσιάζεται αντικανονική ή υπερβολική φθορά (Σχήμα 17.7) στο συγκεκριμένο έκκεντρο.
12. Έλεγχος, με τη βοήθεια του μετρητικού ρολογιού και με πρίσματα στήριξης V (βε), εάν έχει καμφθεί (στρεβλωθεί) ο εκκεντροφόρος (Σχήμα 17.8). Το βέλος κάμψης του νοπού άξονα τότε είναι η διαφορά της ένδειξης του μετρητικού ρολογιού σε μία πλήρη στροφή δια του 2 και δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 0,10 mm. Διαφορετικά, ο εκκεντροφόρος άξονας ευθυγραμμίζεται σε πρέσα. Αν, όμως, η κάμψη ξεπερνάει κατά πολύ τα παραπάνω όρια που δίνονται, συνήθως, από τον κατασκευαστή, τότε ο άξονας αντικαθίσταται.
13. Μέτρηση των στροφών, τουλάχιστον κατά δυο κάθετες διαμέτρους, με μικρόμετρο εξωτερικών διαστάσεων. Επίσης, μέτρηση των τριβών με τηλεσκοπικό ελεγκτήρα και κατόπιν με μικρόμετρο εξωτερικών διαστάσεων. Ακολουθεί σύγκριση με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή. Η μέγιστη διαφορά διαμέτρων του στροφέα και του αντίστοιχου τριβέα δεν πρέπει να ξεπερνάει τα 0,15 mm. Αν οι στροφείς είναι σε καλή κατάσταση και μέσα στις επιτρεπόμενες ανοχές του κατασκευαστή, τότε αντικαθίστανται μόνο οι τριβείς του εκκεντροφόρου. Οι τριβείς του εκκεντροφόρου είναι ειδικά δακτυλίδια με επικάλυψη αντιτριβικού υλικού, που έχουν περαστεί πρεσαριστά στο σώμα του κινητήρα.
14. Αφαίρεση των τριβών σε περίπτωση φθοράς.
 - Η αφαίρεση γίνεται με ειδικό εργαλείο αφαίρεσης τριβών εκκεντροφόρου. Το εργαλείο αυτό φέρει ένα σχετικά μεγάλης διαμέτρου κοχλία, στην άκρη του οποίου στερεώνεται μια κυλινδρική κεφαλή με πατούρα, για να προσαρμόζεται στη μετωπική επιφάνεια του τριβέα που θα αφαιρεθεί. Στο άλλο άκρο του κοχλία περνάει ένας συστολικός δακτύλιος, ο οποίος κοντράρεται στο σώμα του κινητήρα. Μετά το δακτύλιο αυτό, τοποθετείται μια πεταλούδα - περικόχλιο σύσφιγξης. Έτσι, με την περιστροφή της πεταλούδας και με την πίεση (κόντρα) που δημιουργείται από το συστολικό δακτύλιο στο σώμα του κινητήρα, έλκεται το άλλο άκρο του κοχλία και μαζί του η κυλινδρική κεφαλή, η οποία και αφαιρεί τον τριβέα από την αντίστοιχη υποδοχή του στο σώμα του κινητήρα.
 - Σε άλλες περιπτώσεις, όταν είναι



Σχήμα 17.9: Τοποθέτηση καινούργιου τριβέα εκκεντροφόρου, με χρήση ειδικού εργαλείου τοποθέτησης τριβέων εκκεντροφόρου.

ανάγκη, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ζουμπάς και σφυρί, οπότε με τα διαδοχικά κτυπήματα του ζουμπά σε αντιδιαμετρικές θέσεις στη μετωπική επιφάνεια του τριβέα γίνεται η αφαίρεση του τριβέα. Βέβαια, στην περίπτωση αυτή, είναι σχεδόν βέβαιο ότι ο τριβέας θα καταστραφεί.

- Η επανατοποθέτηση του τριβέα γίνεται με ανάλογη, περίπου, εργασία. Στο Σχήμα 17.9 φαίνεται ο τρόπος τοποθέτησης ενός καινούργιου κεντρικού τριβέα εκκεντροφόρου, με χρήση ειδικού εργαλείου τοποθέτησης τριβέων εκκεντροφόρου. Στην περίπτωση αυτή τοποθετούνται δύο

οδηγοί - δακτύλιοι του κοχλίας του εργαλείου (αριθμός 5 και αριθμός 3). Σε άλλες περιπτώσεις και ανάλογα με τη θέση που θα τοποθετηθεί ο τριβέας, χρησιμοποιούνται δύο, ένας ή και κανένας οδηγός - δακτύλιος. Στη συνέχεια παρεμβάλλεται ο τριβέας (αριθμός 6) μεταξύ του οδηγού δακτυλίου (αριθμός 5) και της κυλινδρικής κεφαλής (αριθμός 7), η οποία έχει κατάλληλη πατούρα (διαβάθμιση) για να προσαρμόζεται στη μετωπική επιφάνεια του τριβέα. Κατόπιν, τοποθετείται μία επιπλέον ροδέλα με σχισμή (αριθμός 8). Τέλος, μέσα από όλα τα παραπά-

νω στοιχεία περνά ο κοχλίας του εργαλείου (αριθμός 4), ο οποίος στην άκρη του έχει μία ράβδο (αριθμός 9) που κοντράρει στο σώμα του κινητήρα και δεν επιτρέπει την περιστροφή του κοχλία. Στο δεξιό άκρο του κοχλία τοποθετείται ένας μεγάλος συστολικός δακτύλιος (αριθμός 2) (δηλαδή, ένας δακτύλιος με διαφορετικές διαμέτρους στα άκρα του) για την κόντρα. Μετά τον δακτύλιο αυτό, τοποθετείται η πεταλούδα σύσφιγξης (αριθμός 1). Αφού ευθυγραμμιστεί σωστά όλο το σύστημα, περιστρέφεται η πεταλούδα και έλκει τον κοχλία προς τα δεξιά. Ας σημειωθεί, ότι ο κοχλίας δεν μπορεί να περιστραφεί, λόγω της ράβδου σταθεροποίησης (αριθμός 9) και έτσι η έλξη του μεταβιβάζεται στην κυλινδρική κεφαλή (αριθμός 7), η οποία έλκει τον τριβέα του εκκεντροφόρου (αριθμός 6) και τον

τοποθετεί στη θέση του, δηλαδή στη διαμορφωμένη, στο σώμα του κινητήρα, οπή.

15. Τοποθέτηση καινούργιων τριβέων, αν απαιτείται. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να μαρκαριστούν κατάλληλα και να ευθυγραμμιστούν οι οπές προσαγωγής λαδιού των τριβέων με τις αντίστοιχες οπές προσαγωγής λαδιού στο σώμα του κινητήρα. Αν δεν γίνει αυτό, τότε το συγκρότημα στροφέα - τριβέα του εκκεντροφόρου θα καεί από έλλειψη λαδιού.
16. Επανατοποθέτηση του εκκεντροφόρου και κοχλίωση των κοχλίων συγκράτησης της ρυθμιστικής πλάκας. Έλεγχος της αξονικής χάρης, κατά τα γνωστά, και ρύθμισή της, αν είναι απαραίτητο.
17. Επανατοποθέτηση των γραναζιών χρονισμού, του καλύμματος του καθρέφτη και των υπόλοιπων εξαρτημάτων που είχαν αφαιρεθεί.

ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΔΙΑΚΕΝΟΥ ΤΩΝ ΒΑΛΒΙΔΩΝ ΤΩΝ ΧΡΟΝΩΝ ΒΕΝΖΙΝΟΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να ρυθμίζουν το διάκενο των βαλβίδων.
- Να εφαρμόζουν τα μέτρα ασφαλείας και να χρησιμοποιούν όλα τα μέσα ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Εισαγωγικές πληροφορίες

Το σύστημα που μεταφέρει την κίνηση από τον εκκεντροφόρο στη βαλβίδα, αποτελείται από πολλά εξαρτήματα, το καθένα από τα οποία μερικές φορές (όταν, δηλαδή, ο εκκεντροφόρος δεν είναι επικεφαλής) έχει αρκετό μήκος. Στην περίπτωση αυτή, το συνολικό μήκος των εξαρτημάτων, λόγω της διαστολής, επηρεάζεται σημαντικά από την αλλαγή της θερμοκρασίας. Έτσι, αν το μήκος των εξαρτημάτων σε κρύα κατάσταση (θερμοκρασία αναφοράς 20 °C) ήταν, ακριβώς, όσο χρειαζόταν για να εφάπτεται το ένα με το άλλο, τότε κατά τη λειτουργία του κινητήρα, με τη σημαντική αύξηση της θερμοκρασίας, λόγω διαστολής το μήκος αυτό θα αυξανόταν. Αυτό, όμως, θα είχε ως αποτέλεσμα να μην πατάει η βαλβίδα στην έδρα της και, κατά συνέπεια, να μη κλείνει. Για το λόγο αυτό, σε κάθε βαλβίδα αφήνεται ένα ορισμένο διάκενο, το οποίο πρέπει να

είναι τόσο, ώστε να καλύπτει τις διαστολές, κατά τη λειτουργία του κινητήρα. Το διάκενο αυτό, για κάθε κινητήρα προδιαγράφεται από τον κατασκευαστή.

Θα πρέπει να σημειωθεί, ότι το πιο πάνω διάκενο δεν πρέπει να είναι ούτε πολύ μεγάλο, ούτε πολύ μικρό, γιατί:

- Αν είναι πολύ μικρό, η βαλβίδα θα ανοίγει πολύ πιο γρήγορα από ό,τι έχει υπολογιστεί και θα κλείνει αργότερα. Επιπλέον, και το μήκος ανοίγματος της βαλβίδας θα είναι μεγαλύτερο, οπότε θα προκαλείται αντικανονική λειτουργία του κινητήρα. Έτσι, το αποτέλεσμα όλων αυτών θα είναι η απώλεια συμπίεσης, η υπερβολική κατανάλωση καυσίμου, ο κίνδυνος καψίματος της βαλβίδας εξαγωγής και η μείωση, γενικά, της απόδοσης του κινητήρα.
- Αν το διάκενο είναι πολύ μεγάλο, τότε αργεί να τεθεί σε κίνηση η βαλβίδα,

οπότε παρατηρείται εισαγωγή μικρότερης ποσότητας καύσιμου μίγματος, με αποτέλεσμα τη μείωση της ισχύος του κινητήρα, τις κρούσεις που δημιουργούν υπερβολικό θόρυβο και τη δύσκολη αρχική εκκίνηση του κινητήρα.

Μια άλλη προδιαγραφή που καθορίζει ο κατασκευαστής και που θα πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη, κατά τη ρύθμιση των βαλβίδων, είναι αν η ρύθμιση πρέπει να γίνει με κρύο ή με ζεστό κινητήρα.

Το διάκενο των βαλβίδων καθορίζεται, όπως προαναφέρθηκε, αυστηρά από τον κατασκευαστή και κυμαίνεται, συνήθως, από 0,1 μέχρι 0,4 mm. Προδιαγράφεται, επίσης, αν το διάκενο της βαλβίδας εξαγωγής είναι μεγαλύτερο από το διάκενο της βαλβίδας εισαγωγής.

Οι βαλβίδες ρυθμίζονται κατά ορισμένα χρονικά διαστήματα που ορίζει ο κατασκευαστής, οπωσδήποτε, όμως, μια τέτοια ρύθμιση γίνεται μετά από μια γενική επισκευή του κινητήρα ή από μια λείανση ή ένα απλό τρίψιμο των βαλβίδων. Επίσης, ακολουθεί και δεύτερη ρύθμιση μετά από ορισμένες ώρες λειτουργίας του κινητήρα ή μετά από ορισμένα χιλιόμετρα που διανύει το αυτοκίνητο.

Η αναγκαία, εκτός προδιαγραφών, ρύθμιση λόγω μεταβολής του διακένου, γίνεται φανερή από την αντικανονική λειτουργία του κινητήρα, τη μείωση της συμπίεσης και της ισχύος, και από την αδυναμία, πολλές φορές, ρύθμισης του κινητήρα στο ρελαντί. Η μεταβολή του διακένου οφείλεται σε φθορά των εκκεντρων του εκκεντροφόρου άξονα, των ωστηρίων, των ωστικών ράβδων, των ζυγώθρων και των τριβέων του

εκκεντροφόρου και ιδιαίτερα του πρώτου τριβέα προς τον τροχό χρονισμού του εκκεντροφόρου. Είναι, επίσης, ευνόητο ότι η ανομοιόμορφη λειτουργία των ελατηρίων, λόγω εξασθένησης ή θραύσης τους, θα έχει ως αποτέλεσμα και την ανομοιόμορφη φθορά των στοιχείων κίνησης και, συνεπώς, την ανομοιόμορφη μεταβολή των διάκενων των βαλβίδων του κινητήρα.

Απαιτούμενα μέσα

Κινητήρας 4χρονος 4κύλινδρος σειράς με ανεστραμμένες βαλβίδες, κατάλληλα πολυγωνικά και γερμανικά κλειδιά, κατσαβίδι πλατύ, φίλλερ, βιβλίο προδιαγραφών ρύθμισης βαλβίδων και μπουζόκλειδο.

Μέτρα ασφάλειας

Θα πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή κατά τη ρύθμιση των βαλβίδων με ζεστό κινητήρα. Η πολλαπλή εξαγωγής έχει υψηλή θερμοκρασία και μπορεί να δημιουργήσει εγκαύματα.

Πορεία εργασίας

Η ρύθμιση αναφέρεται σε 4κύλινδρο, εν σειρά, κινητήρα με ανεστραμμένες βαλβίδες, τοποθετημένες στην κυλινδροκεφαλή και με τον εκκεντροφόρο στο πλάι, κοντά στο στροφαλοφόρο άξονα. Θα πρέπει να ακολουθήσετε, με κάθε επιμέλεια, τα παρακάτω, κατά σειρά, βήματα εργασιών:

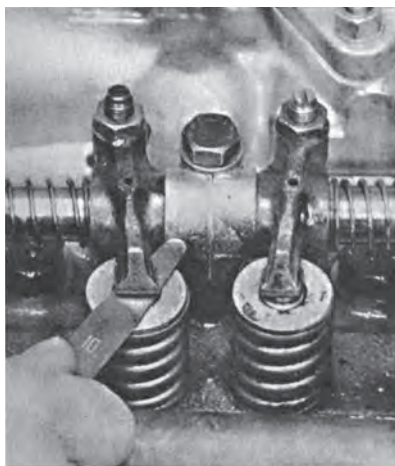
1. Εύρεση των προδιαγραφών ρύθμισης των βαλβίδων (διάκενο εισαγωγής-εξαγωγής), όπως και καθορισμός αν τα διάκενα αυτά αναφέρονται σε ρυθμίσεις με ζεστό ή κρύο κινητήρα.

2. Αν η ρύθμιση, σύμφωνα με τις προδιαγραφές, πρέπει να γίνει με κρύο κινητήρα, τότε αν αυτός είναι ζεστός, πρέπει να αφεθεί να κρυώσει, για τουλάχιστον, 4 με 5 ώρες. Αν πάλι, η ρύθμιση πρέπει να γίνει με ζεστό κινητήρα, τότε, εφόσον αυτός είναι κρύος, μπαίνει σε λειτουργία και προθερμαίνεται μέχρι να αποκτήσει την κανονική θερμοκρασία λειτουργίας με γρήγορο ρελαντί (δηλαδή, όταν η θερμοκρασία του λαδιού του κινητήρα φθάσει περίπου τους 80 °C).
3. Αφαίρεση των μπουζί από τον κινητήρα, εφόσον ο κινητήρας δεν είναι ζεστός.
4. Αφαίρεση του καλύμματος του ηλεκτροφόρα.
5. Εξέταση του κινητήρα και καθορισμός του αριθμού των κυλίνδρων, αναγνώριση του πρώτου κυλίνδρου, επιθεώρηση των ελατηρίων και για σπασμένα στελέχη βαλβίδων, καθώς και επιλογή των κατάλληλων εργαλείων.
6. Προσαρμογή πολυγωνικού κλειδιού στον κοχλία συγκράτησης της τροχαλίας του στροφαλοφόρου και περιστροφή. Η περιστροφή μπορεί, επίσης, να γίνει από τον ιμάντα που συνδέει την τροχαλία του στροφαλοφόρου με την τροχαλία του ανεμιστήρα και της γεννήτριας.
7. Περιστροφή του στροφαλοφόρου, έτσι ώστε οι βαλβίδες του τέταρτου, κατά σειρά, κυλίνδρου να βρίσκονται στο παλαντζάρισμα ή παλάντζο. Τη στιγμή που οι βαλβίδες του τέταρτου κυλίνδρου βρίσκονται στο παλαντζάρισμα και είναι και οι δύο εν μέρει ανοικτές, το έμβολο

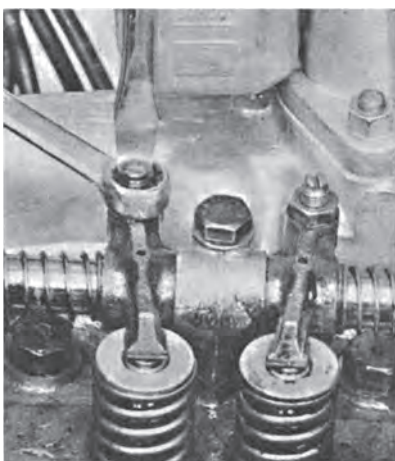
του κυλίνδρου αυτού βρίσκεται στο Α.Ν.Σ., δηλαδή στο τέλος της εξαγωγής και στην αρχή της εισαγωγής. Ο αντίστοιχος συμμετρικός κύλινδρος προς αυτόν, που είναι ο πρώτος, βρίσκεται, επίσης, στο Α.Ν.Σ., αλλά στη φάση της συμπίεσης. Κατά τη φάση της συμπίεσης και οι δύο βαλβίδες είναι κλειστές και πατούν στις έδρες τους. Ας σημειωθεί, εδώ, ότι ως συμμετρία νοείται η κατάσταση κατά την οποία οι κύλινδροι ισαπέχουν από το νοτιό εγκάρσιο επίπεδο που περνά από το μέσο του κινητήρα, δηλαδή μεταξύ του δεύτερου και τρίτου κυλίνδρου. Έτσι, οι ισαπέχοντες κύλινδροι είναι συμμετρικοί, δηλαδή ο πρώτος με τον τέταρτο και ο δεύτερος με τον τρίτο. Όταν, λοιπόν, το έμβολο του πρώτου κυλίνδρου βρίσκεται στο Α.Ν.Σ. κατά τη φάση της συμπίεσης, τότε και οι δύο βαλβίδες του είναι κλειστές και είναι δυνατός, πλέον, ο έλεγχος και η ρύθμισή τους.

Εκτός από τον παραπάνω τρόπο, μπορεί να διαπιστωθεί αν ο πρώτος κύλινδρος είναι στο Α.Ν.Σ. κατά τη φάση της συμπίεσης, εφόσον εκείνη τη στιγμή δημιουργείται σπινθήρας στον αναφλεκτήρα (μπουζί) του πρώτου κυλίνδρου.

8. Επιλογή της κατάλληλης λεπίδας του φύλλερ που ορίζει ο κατασκευαστής, τοποθέτησή της μεταξύ της ουράς της βαλβίδας και του άκρου του ζυγώθρου και έλεγχος πρώτα του διάκενου της βαλβίδας εξαγωγής και μετά της βαλβίδας εισαγωγής (Σχήμα 18.1).
9. Σε περίπτωση που ο έλεγχος αυτός δείξει απόκλιση, τότε γίνεται απασφάλιση του



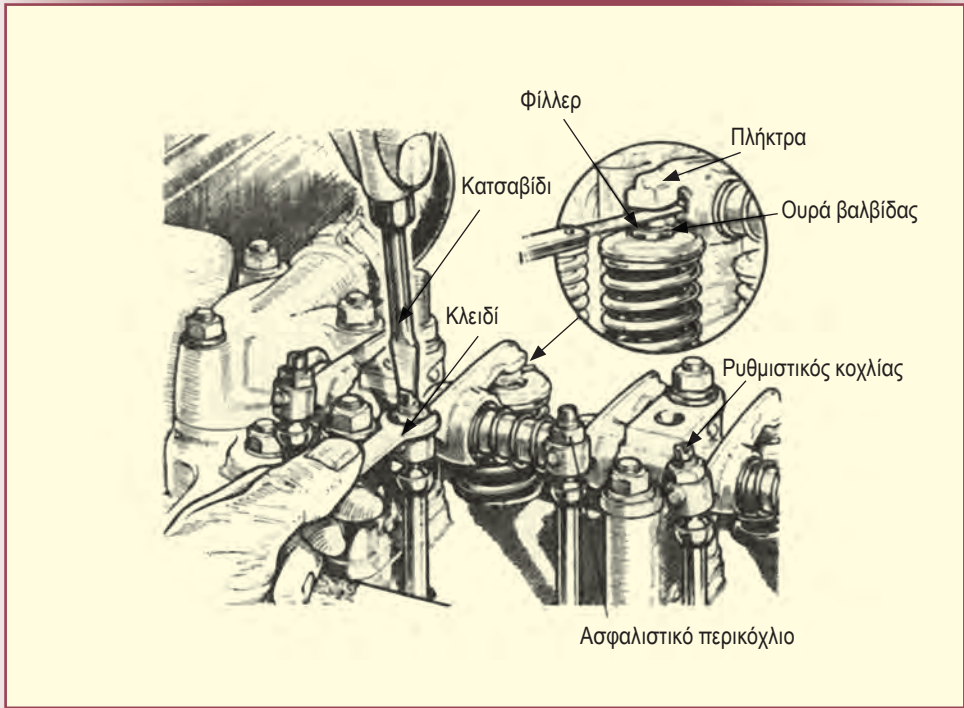
Σχήμα 18.1: Έλεγχος διάκενου βαλβίδας με φίλλερ.



Σχήμα 18.2: Απασφάλιση - ασφάλιση του περικόχλιου ασφάλισης, με ταυτόχρονη συγκράτηση του κοχλία ρύθμισης του διάκενου της βαλβίδας.

περικοχλίου ασφάλισης της ρυθμιστικής διάταξης της βαλβίδας, με ταυτόχρονη σταθερή συγκράτηση του κοχλία ρύθμισης της βαλβίδας (Σχήμα 18.2).

10. Αποκοκλίωση του κοχλία ρύθμισης με το κατσαβίδι.
11. Παρεμβολή της κατάλληλης λεπίδας του φίλλερ μεταξύ της ουράς της βαλβίδας και του ζυγώθρου.
12. Κοκλίωση (βίδωμα) του κοχλία ρύθμισης του διάκενου, τόσο, ώστε το φίλλερ να περνά σχετικά σφιχτά (Σχήμα 18.3). Θα πρέπει, για να γίνει καλή και αξιόπιστη ρύθμιση των διάκενων, να λαμβάνεται σαν κριτήριο η ίδια αντίσταση ή δυσκολία με την οποία περνά η λεπίδα του φίλλερ μεταξύ της ουράς της βαλβίδας και του ζυγώθρου σε όλες τις βαλβίδες.
13. Ασφάλιση της ρύθμισης: Ο κοχλίας ρύθμισης συγκρατείται σταθερά, ενώ, ταυτόχρονα, σφίγγεται το ασφαλιστικό περικόχλιο και κοντράρεται επάνω στην επιφάνεια του ζυγώθρου (Σχήμα 18.2).
14. Επανάληψη της ίδιας διαδικασίας και για τη βαλβίδα εισαγωγής, με ρύθμιση του αντίστοιχου διάκενου. Εδώ, θα πρέπει να επισημανθεί ότι πολλές φορές το διάκενο της βαλβίδας εισαγωγής, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, μπορεί να είναι μικρότερο από το διάκενο της βαλβίδας εξαγωγής.
15. Επανάληψη του ελέγχου, έτσι ώστε να διαπιστωθεί ότι με τη σύσφιξη του ασφαλιστικού περικόχλιου, δεν άλλαξε η ρύθμιση (Σχήμα 18.1).



Σχήμα 18.3: Ρύθμιση του διάκενου βαλβίδας - το φίλλερ περνάει, σχετικά, σφιχτά.

16. Τοποθέτηση, με την περιστροφή του στροφαλοφόρου, των βαλβίδων του πρώτου κυλίνδρου στο παλαντζάρισμα και ρύθμιση, κατά την ίδια διαδικασία, του διάκενου των βαλβίδων του τέταρτου κυλίνδρου.
17. Τοποθέτηση στο παλαντζάρισμα των βαλβίδων του δεύτερου κυλίνδρου και ρύθμιση των βαλβίδων του τρίτου κυλίνδρου.
18. Τοποθέτηση στο παλαντζάρισμα των βαλβίδων του τρίτου κυλίνδρου και ρύθμιση των βαλβίδων του δεύτερου κυλίνδρου.
19. Επανατοποθέτηση των αναφλεκτήρων (μπουζί) και του καλύμματος του πληκτροφορέα.
20. Εκκίνηση του κινητήρα και έλεγχος καλής λειτουργίας του.
21. Έλεγχος και ενδεχόμενη ρύθμιση των βαλβίδων μετά από ορισμένες ώρες λειτουργίας του κινητήρα ή ύστερα από ορισμένα χιλιόμετρα που θα έχει διανύσει το αυτοκίνητο.

ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΧΡΟΝΙΣΜΟΣ 4ΧΡΟΝΩΝ BENZINOKINH- ΤΗΡΩΝ (ΜΕ ΓΡΑΝΑΖΙΑ, ΑΛΥΣΙΔΑ Ή ΙΜΑΝΤΑ)

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να αφαιρούν και να επανατοποθετούν τους τροχούς μετάδοσης της κίνησης από το στροφαλοφόρο στον εκκεντροφόρο άξονα.
- Να πραγματοποιούν το σωστό εσωτερικό χρονισμό του κινητήρα.
- Να εφαρμόζουν τα μέτρα ασφαλείας και να χρησιμοποιούν όλα τα μέσα ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Εισαγωγικές πληροφορίες

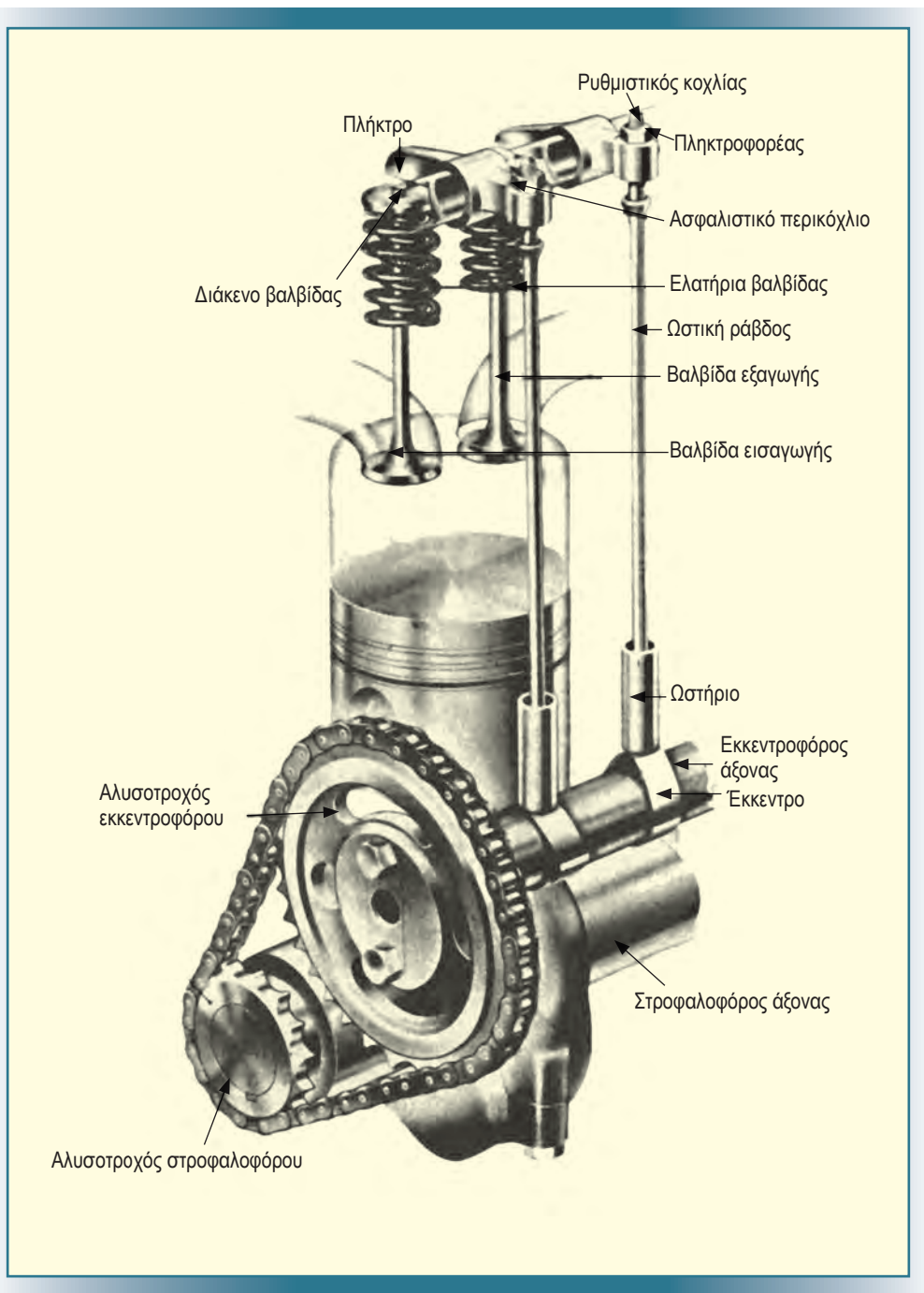
Για την εκτέλεση του γνωστού κύκλου λειτουργίας του κινητήρα, πρέπει να συντονισθεί η κίνηση του εμβόλου με την αντίστοιχη κίνηση των βαλβίδων, δηλαδή να γίνει ο εσωτερικός χρονισμός του κινητήρα. Έτσι, για να εξασφαλισθεί ο συντονισμός αυτός, η κίνηση του στροφαλοφόρου στον οποίο "συνδέεται" το έμβολο μέσω του διωστήρα, θα πρέπει να συνδυασθεί με την αντίστοιχη κίνηση του εκκεντροφόρου, ο οποίος ανοίγει και κλείνει τις βαλβίδες σε τέτοια σημεία του κύκλου λειτουργίας, ώστε να επιτυγχάνεται η σωστή λειτουργία του κινητήρα (Σχήμα 19.1).

Ο χρονισμός, ο συνδυασμός, δηλαδή της κίνησης του στροφαλοφόρου και του εκκεντροφόρου, πραγματοποιείται με μία μετάδοση κίνησης, μέσω γραναζιών, που

ονομάζονται **γρανάζια χρονισμού**. Η εργασία του χρονισμού μεταξύ στροφαλοφόρου και εκκεντροφόρου άξονα, λέγεται **εσωτερικός χρονισμός του κινητήρα** και είναι προφανές ότι πρέπει να γίνεται σωστά και με προσοχή, αφού έχει ιδιαίτερη σημασία για την ομαλή λειτουργία του κινητήρα. Ένα λάθος στην εργασία αυτή, εκτός από πιθανές ζημιές κατά τη δοκιμαστική λειτουργία του κινητήρα, θα απαιτήσει επανάληψη όλης της διαδικασίας.

Είναι γνωστό από την αρχή λειτουργίας του 4χρονου κινητήρα ότι η σχέση μετάδοσης της κίνησης από το στροφαλοφόρο στον εκκεντροφόρο άξονα, είναι 2:1. Αυτή η μετάδοση της κίνησης πραγματοποιείται με έναν από τους παρακάτω τρεις τρόπους:

α. Με οδοντωτούς τροχούς (γρανάζια) (Σχήμα 19.2). Οι τροχοί έχουν ελικο-



Σχήμα 19.1: Σύνδεση και μετάδοση της κίνησης από το στροφαλοφόρο στον εκκεντροφόρο άξονα.

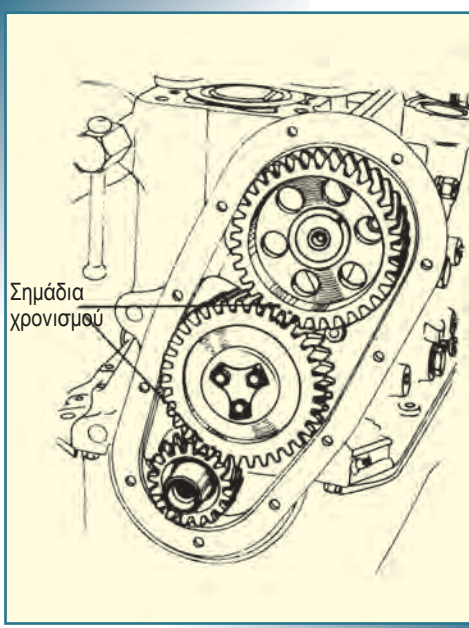
ειδή οδόντωση για ομαλή και συνεχή μετάδοση της κίνησης. Ο τρόπος αυτός χρησιμοποιείται όταν ο εκκεντροφόρος είναι στα πλάγια του κινητήρα. Ταυτόχρονα, έχει υψηλό σχετικά κόστος κατασκευής και χρειάζεται λίπανση, πλην όμως παρουσιάζει μεγάλη ασφάλεια μεταφοράς της κίνησης και ήσυχη λειτουργία. Είναι δυνατό, σε περιπτώσεις που η απόσταση των δύο αξόνων (στροφαλοφόρου - εκκεντροφόρου) είναι μεγάλη, να παρεμβάλλεται και ένας τρίτος ελεύθερος (τρελός) οδοντοτροχός (Σχήμα 19.3).

- β. Με αλυσοτροχούς και μεταλλική απλή ή διπλή αλυσίδα (καδένα) (Σχήμα 19.1). Ο τρόπος αυτός χρησιμοποιείται όταν ο εκκεντροφόρος είτε είναι τοποθετημένος στα πλάγια είτε είναι επικεφαλής. Ταυτόχρονα, παρουσιάζει μεγάλη ασφάλεια μεταφοράς της κίνησης, αλλά όμως έχει υψηλό σχετικά κόστος κατασκευής, χρειάζεται λίπανση και έχει θορυβώδη λειτουργία, που γίνεται περισσότερο έντονη μετά από πολλά χιλιόμετρα κίνησης του αυτοκινήτου.
- γ. Με τροχούς που έχουν ειδικές οδοντώσεις και οδοντωτό ιμάντα (Σχήμα 19.4). Ο τρόπος αυτός χρησιμοποιείται όταν ο εκκεντροφόρος είναι, είτε στα πλάγια, είτε είναι επικεφαλής. Έχει μικρότερες κινούμενες μάζες, χαμηλό κόστος κατασκευής και συντήρησης και δεν χρειάζεται λίπανση. Πάντως, για ασφάλεια στη μεταφορά της κίνησης και αθόρυβη λειτουργία, πρέπει να τηρούνται αυστηροί προδιαγραφές του κατασκευαστή. Το τέντωμα του ιμάντα γίνεται με τεντωτήρα (εντατήρα).

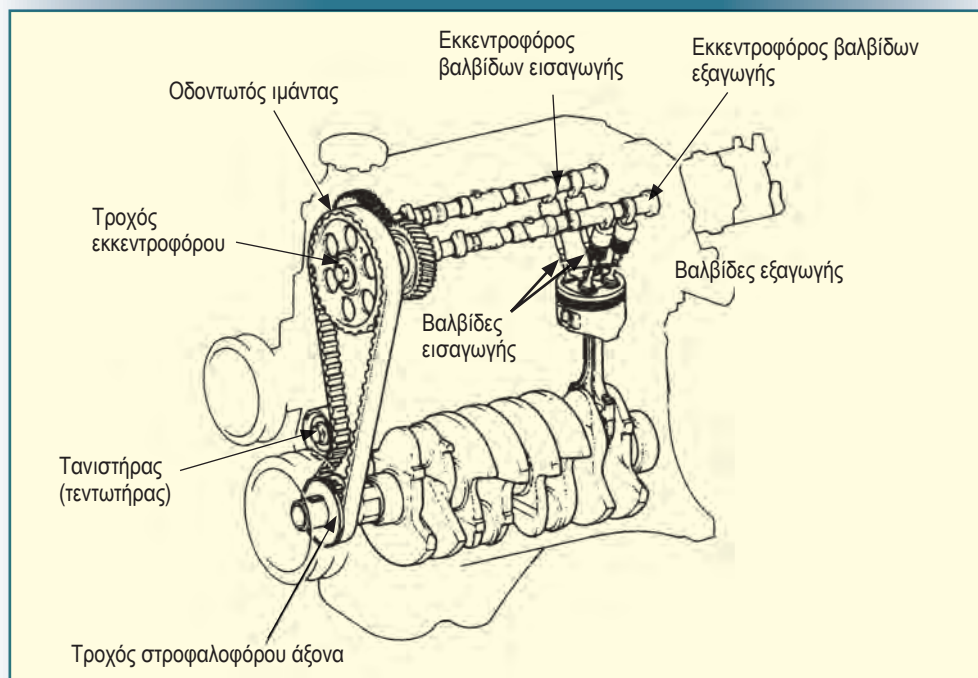


Σημάδια χρονισμού

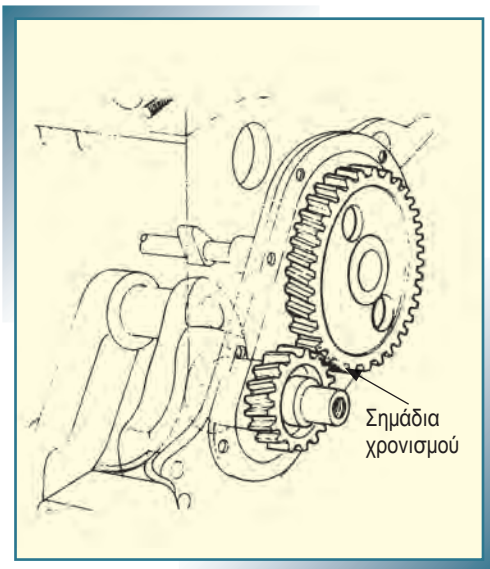
Σχήμα 19.2: Μετάδοση της κίνησης από το στροφαλοφόρο στον εκκεντροφόρο άξονα, με ελικοειδείς οδοντωτούς τροχούς.



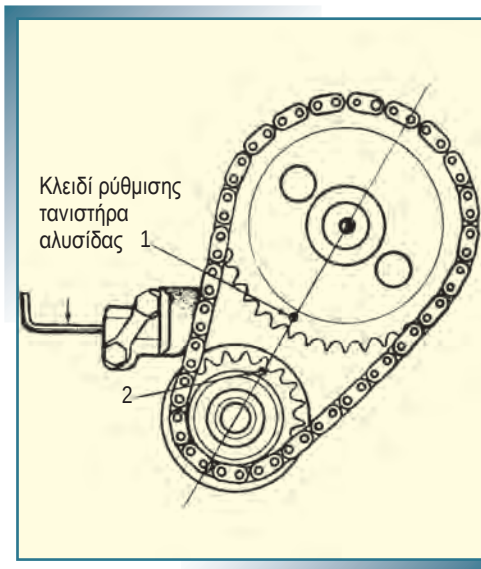
Σχήμα 19.3: Μετάδοση της κίνησης από το στροφαλοφόρο στον εκκεντροφόρο άξονα, με τρεις οδοντωτούς τροχούς.



Σχήμα 19.4: Μετάδοση της κίνησης από το στροφαλοφόρο στον εκκεντροφόρο άξονα, με οδοντωτό ιμάντα.



Σχήμα 19.5: Τρία σημάδια χρονισμού σε ελικοειδείς οδοντοτροχούς.



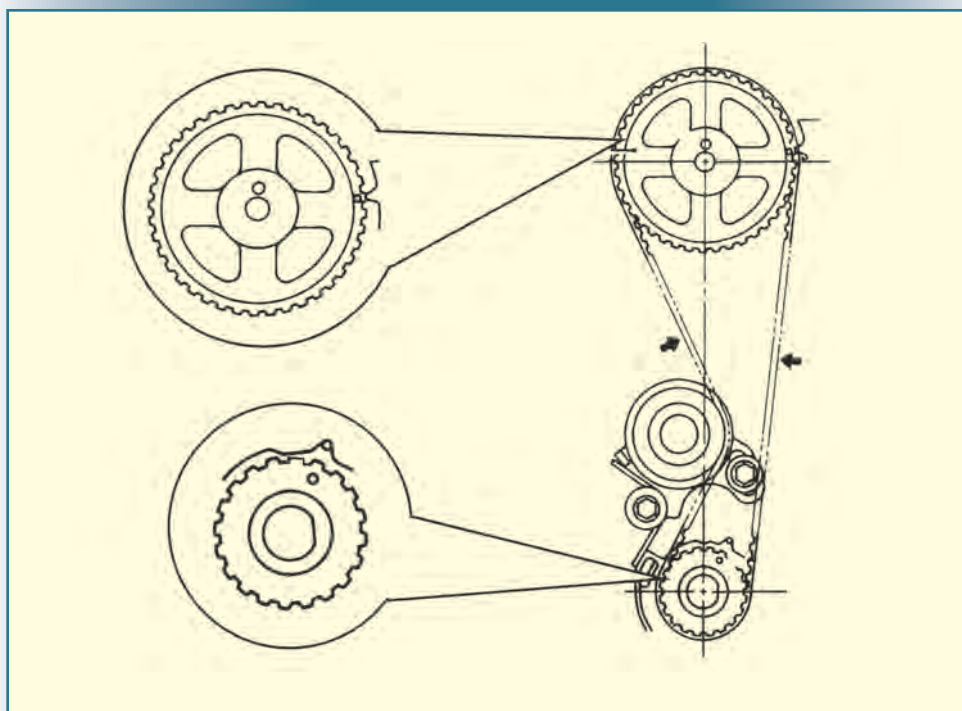
Σχήμα 19.6: Δύο σημάδια χρονισμού σε αλυσοτροχούς.

Ο σωστός χρονισμός απαιτεί ακρίβεια στη γωνία στροφής των δύο αξόνων. Έτσι, για να εξασφαλισθεί η ακρίβεια αυτή, οι κατασκευαστές φροντίζουν να υπάρχουν επάνω στους τροχούς του εκκεντροφόρου και του στροφαλοφόρου κάποια επισημαντικά στοιχεία, δηλαδή σημάδια, που ονομάζονται σημάδια χρονισμού. Τα σημάδια αυτά είναι ή ανάγλυφα ή πονταρισιές ή χαραγές και υπάρχουν:

- δύο (Σχήμα 19.2) ή τρία (Σχήμα 19.5) σε οδοντωτούς τροχούς,
- δύο (Σχήμα 19.6) ή δύο και δύο (Σχήμα 19.7) σε αλυσοτροχούς, και, τέλος,



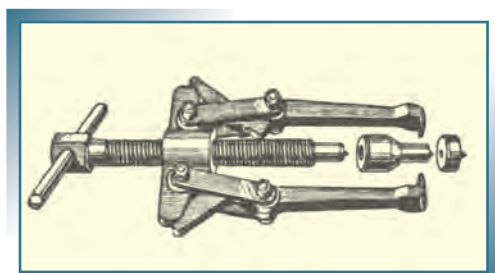
Σχήμα 19.7: Τέσσερα σημάδια χρονισμού (2+2), σε αλυσοτροχούς χρονισμού.



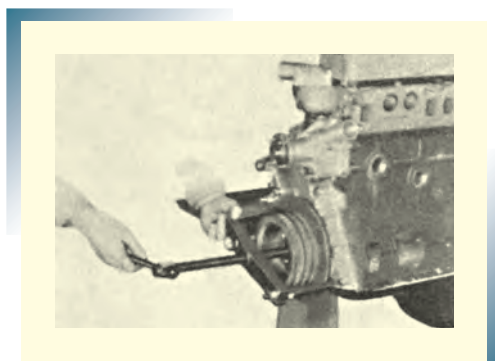
Σχήμα 19.8: Τα δύο σημάδια των τροχών του οδοντωτού ιμάντα ταυτίζονται με τα αντίστοιχα σταθερά σημάδια που υπάρχουν επάνω στον κινητήρα.

- δύο και δύο (Σχήμα 19.8) σε τροχούς ιμάντα

Τα σημάδια αυτά πρέπει να έλθουν σε πλήρη αντιστοιχία, όπως φαίνεται και στα παραπάνω Σχήματα. Πιο συγκεκριμένα, όταν υπάρχουν δύο μόνο σημάδια και τα οποία είναι ευθυγραμμισμένα, δηλαδή η νοτιή ευθεία που τα ενώνει περνάει από τα κέντρα των δύο αξόνων (Σχήμα 19.6), τότε σημαίνει ότι έχει γίνει σωστά ο εσωτερικός χρονισμός του κινητήρα. Όμως, μια απόκλιση των σημαδιών,



Σχήμα 19.9: Εξολκέας τροχαλίας στροφαλοφόρου και τροχών χρονισμού με δύο σκέλη.



Σχήμα 19.10: Τρόπος προσαρμογής του εξολκέα στην τροχαλία του στροφαλοφόρου για την αφαίρεσή της.

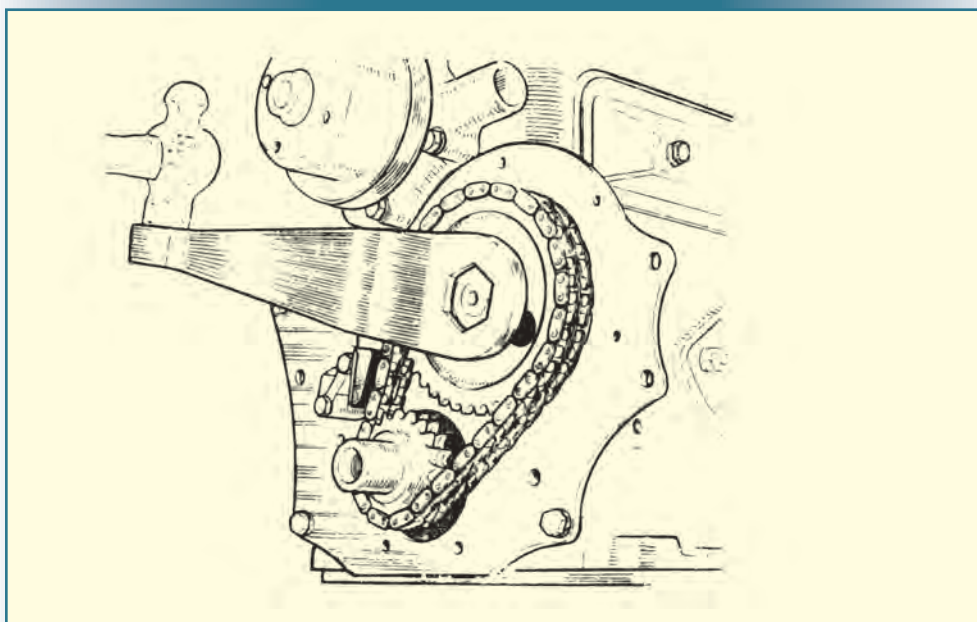
έστω και κατά ένα δόντι, αλλάζει το χρονισμό του κινητήρα. Σε περίπτωση, εξάλλου, αλυσοτροχών με τέσσερα σημάδια, τα δύο είναι στην αλυσίδα (καδένα) και από ένα σε κάθε αλυσοτροχό. Στην περίπτωση αυτή για το συγχρονισμό του κινητήρα, αυτά πρέπει να έρθουν σε αντιστοιχία ανά δύο (Σχήμα 19.7). Τέλος, στην περίπτωση οδοντωτού ιμάντα και τροχών, αν οι τροχοί βρίσκονται σε κάποια απόσταση μεταξύ τους, εκτός από τα σημάδια που υπάρχουν σε αυτούς, υπάρχουν και σημάδια σε σταθερά σημεία του κινητήρα κοντά στους τροχούς. Στην περίπτωση αυτή, για τον χρονισμό, πρέπει τα σημάδια των τροχών να συμπίπτουν με τα σταθερά σημάδια του κινητήρα (Σχήμα 19.8). **Επισημαίνεται ότι σε όλες τις περιπτώσεις εσωτερικού χρονισμού του κινητήρα, η αντιστοιχία των σημαδιών πρέπει να γίνεται, όταν το έμβολο του πρώτου κυλίνδρου βρίσκεται ακριβώς στο Α.Ν.Σ., κατά τη φάση της συμπίεσης.**

Απαιτούμενα μέσα

Κινητήρας, εξολκέας τροχαλίας στροφαλοφόρου και τροχών χρονισμού (γρανάζια χρονισμού) με δύο ή τρία σκέλη (Σχήμα 19.9), μετρητικό ρολόι με μαγνητική βάση, κατάλληλα πολυγωνικά ή ανοικτού τύπου (γερμανικά) κλειδιά.

Μέτρα ασφαλείας

Κατά την αποσυναρμολόγηση και συναρμολόγηση οδοντοτροχών ή αλυσοτροχών χρονισμού, πρέπει να προσέχουμε, ώστε να μην εμπλακούν τα χέρια μας μεταξύ των δοντιών των οδοντοτροχών ή των δοντιών των αλυσοτροχών και των αλυσίδων, γιατί



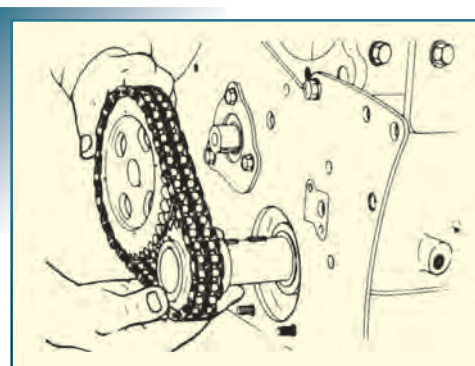
Σχήμα 19.11: Αφαίρεση του κοχλία συγκράτησης του αλυσοτροχού του εκκεντροφόρου άξονα.

κάτι τέτοιο θα είχε απρόβλεπτες συνέπειες για τη σωματική μας ακεραιότητα.

Πορεία εργασίας

Θα πρέπει να εκτελέσετε, με κάθε επιμέλεια, τις παρακάτω, κατά σειρά, εργασίες:

1. Στήριξη του κινητήρα σε πάγκο εργασίας ή σε ειδική βάση λυσιαρμολόγησης κινητήρων.
2. Προσαρμογή του εξολκέα στην τροχαλία του στροφαλοφόρου (Σχήμα 19.10). Τα νύχια των σκελών πιάνουν στην περιφέρεια της τροχαλίας, ενώ το άκρο του κοχλία τοποθετείται στην κοιλότητα που υπάρχει από κεντροτρύπανο στο κέντρο του άκρου του στροφαλοφόρου.
3. Αφαίρεση (εξόλκευση) της τροχαλίας,



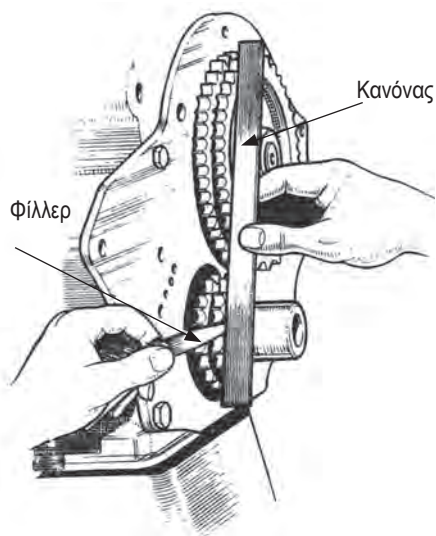
Σχήμα 19.12: Αφαίρεση των αλυσοτροχών και της αλυσίδας ταυτόχρονα.

με προσεκτική και αργή περιστροφή του κοχλία του εξολκέα.

4. Αποκοκλίωση (ξεβίδωμα) των κοχλιών στερέωσης του καλύμματος του καθρέπτη και αφαίρεσή του. Επίσης, αφαίρεση



Σχήμα 19.13: Έλεγχος της σωστής περιστροφής των προσώπων των αλυσοτροχών, με μετρητικό ρολόι.



Σχήμα 19.14: Έλεγχος ευθυγράμμισης των προσώπων αλυσοτροχών, με χρήση κανόνα και φίλλερ.

του διασκορπιστή λαδιών, ενός δίσκου, δηλαδή, συνήθως τοποθετημένου μπροστά από τον αλυσοτροχό χρονισμού, αν βέβαια υπάρχει.

5. Επιθεώρηση των οδοντοτροχών ή των αλυσοτροχών χρονισμού και της αλυσίδας ή των τροχών, καθώς και του οδοντωτού ιμάντα και εξακρίβωση αν υπάρχει σήμανση εσωτερικού χρονισμού (σημάδια χρονισμού). Περιστροφή του κινητήρα, μέχρις ότου τα σημάδια χρονισμού έρθουν σε πλήρη αντιστοιχία μεταξύ τους (Σχήματα 19.2, 19.3, 19.5, 19.6, 19.7, 19.8). Λασκάρισμα, σε περίπτωση αλυσοτροχών, του τανυστήρα της αλυσίδας (Σχήμα 19.6) ή του τανυστή του ιμάντα (Σχήμα 19.8). Σε περίπτωση που δεν υπάρχουν σημάδια, πράγμα σπάνιο, τότε πριν από την αφαίρεση των τροχών, μαρκάρονται (σημειώνονται) με ποντάρισμα τόσο οι δύο ή οι τρεις οδοντοτροχοί ή οι αλυσοτροχοί και η αλυσίδα ή οι τροχοί του ιμάντα, όσο και οι αντίστοιχες θέσεις τους στο σταθερό τμήμα του κινητήρα. Η εργασία αυτή γίνεται, αφού τοποθετηθεί το έμβολο του πρώτου κυλίνδρου στο Α.Ν.Σ., κατά τη φάση της συμπίεσης.
6. Αφαίρεση του κοχλία συγκράτησης του οδοντοτροχού ή αλυσοτροχού ή τροχού ιμάντα στον εκκεντροφόρο άξονα (Σχήμα 19.11). Επισημαίνεται, ότι η διαδικασία αυτής της αφαίρεσης παρουσιάζει διαφορές, ανάλογα με την κατασκευή του κινητήρα.
7. Προσαρμογή του εξολκέα στον τροχό ή αλυσοτροχό του στροφαλοφόρου και μικρή μετακίνηση του τροχού προς τα έξω.

8. Τοποθέτηση του εξολκέα στον τροχό ή αλυσοτροχό του εκκεντροφόρου, αν αυτός δεν βγαίνει με το χέρι, και μικρή μετακίνησή του προς τα έξω. Όταν το σύστημα διαθέτει οδοντοτροχούς χρονισμού, τότε αυτοί είναι ελικοειδείς και θα πρέπει να αφαιρούνται συγχρόνως και οι δύο μαζί. Στην περίπτωση των αλυσοτροχών, αφαιρούνται αλυσοτροχοί και αλυσίδα μαζί (Σχήμα 19.12).
9. Αφαίρεση των σφηνών των τροχών, οδοντοτροχών ή αλυσοτροχών, από το στροφαλοφόρο και τον εκκεντροφόρο.
10. Έλεγχος οδοντοτροχών ή αλυσοτροχών και αλυσίδας για κακώσεις, παραμορφώσεις και, γενικά, για φθορά.
11. Στην περίπτωση αλυσοτροχών, πρόχειρη επανατοποθέτησή τους και έλεγχος της σωστής περιστροφής του προσώπου του αλυσοτροχού του εκκεντροφόρου και του στροφαλοφόρου, με τη βοήθεια μετρητικού ρολογιού (Σχήμα 19.13). Η μύτη του ρολογιού εφάπτεται στο επίπεδο μέρος του προσώπου του αλυσοτροχού και σημειώνεται η διαφορά ένδειξης της βελόνας του, τη στιγμή που ο τροχός περιστρέφεται. Αν η ένδειξη αυτή ξεπερνά τα 0,1mm, ο οδοντοτροχός πρέπει να αντικατασταθεί.
12. Έλεγχος του ύψους των προσώπων (ευθυγράμμιση προσώπων) στην περίπτωση αλυσοτροχών, με χρήση κανόνα και φίλλερ (Σχήμα 19.14). Εξακρίβωση, ότι τα πρόσωπα των δύο τροχών συμπίπτουν, δηλαδή βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο. Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση είναι τα 0,2mm.
13. Επανατοποθέτηση των οδοντοτροχών ή των αλυσοτροχών και της αλυσίδας ή των τροχών και του ιμάντα, ανάλογα με την κατασκευή. Η ροπή σύσφιξης του περικοχλίου του τροχού του εκκεντροφόρου πρέπει να είναι από 2,5 μέχρι 4 kpm. Σε κάθε περίπτωση, πάντως, **τα σημάδια χρονισμού πρέπει να βρίσκονται σε πλήρη αντιστοιχία.** Αν, παρ' όλα αυτά δεν υπάρχουν σημάδια και από λάθος δεν έγινε μαρκάρισμα των τροχών πριν αυτοί αφαιρεθούν, τότε:
 - Περιστρέφεται ο εκκεντροφόρος αργά, δεξιόστροφα ή αριστερόστροφα (με προσοχή να μη κτυπήσουν οι βαλβίδες επάνω στα έμβολα), μέχρι το σημείο που οι βαλβίδες του 4ου κυλίνδρου (αναφερόμαστε σε τετρακύλινδρο κινητήρα) έρθουν στο παλάντζο, δηλαδή, η βαλβίδα εξαγωγής να τείνει να κλείσει, ενώ, την ίδια στιγμή, η βαλβίδα εισαγωγής αρχίζει να ανοίγει. Στη θέση αυτή, αντίστοιχα, οι βαλβίδες του 1ου κυλίνδρου είναι και οι δύο κλειστές και πατούν στις έδρες τους.
 - Περιστρέφεται ο στροφαλοφόρος, μέχρι το έμβολο του 1ου κυλίνδρου να έρθει ακριβώς στο Α.Ν.Σ.
 - Στη θέση αυτή τοποθετούνται και εμπλέκονται οι οδοντωτοί τροχοί ή οι αλυσοτροχοί χρονισμού.
 - Μετά την εργασία αυτή, κάνουμε δικό μας μαρκάρισμα, ανάλογα με την περίπτωση, με 2, 3 ή 4 πονταρισίες.
14. Τοποθέτηση και ρύθμιση του τανυστή της αλυσίδας, σε περίπτωση αλυσοτροχών

(Σχήμα 19.6) ή του τανυστή του ιμάντα (Σχήμα 19.8).

15. Τοποθέτηση του διασκορπιστή λαδιού, αν υπάρχει, στο στροφαλοφόρο, μετά τον αλυσοτροχό ή τον τροχό χρονισμού.
16. Καθαρισμός του καλύμματος του καθρέφτη (κάλυμμα γραναζιών χρονισμού) και του ίδιου του καθρέφτη (έλασμα προσαρμοσμένο στο μπροστινό μέρος του σώματος των κυλίνδρων) από κατάλοιπα του παλιού χάρτινου παρεμβύσματος (φλάντζα) με τη βοήθεια σπάτουλας. Στη συνέχεια, επάλειψη με γομαλάκα των επιφανειών στις οποίες θα πατήσει η φλάντζα, παρεμβολή της νέας φλάντζας και επανατοποθέτηση του καλύμματος του καθρέφτη.
17. Προσαρμογή των κοχλιών συγκράτησης του καλύμματος του καθρέφτη και σύσφιγξή τους με ροπή 0,6 μέχρι 0,8 kpm.
18. Επανατοποθέτηση της τροχαλίας του στροφαλοφόρου και των υπόλοιπων στοιχείων.
19. Εκκίνηση του κινητήρα και έλεγχος της όλης εργασίας.

ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ ΤΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΣ ΣΤΟΧΟΣ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να είναι ικανοί να μετρούν με ακρίβεια τη συμπίεση ενός κινητήρα ακολουθώντας την προβλεπόμενη διαδικασία

Εισαγωγικές πληροφορίες

Η πίεση που αναπτύσσεται κατά τη φάση της συμπίεσης του μίγματος βενζίνης-αέρα σε ένα βενζινοκινητήρα, καθορίζει την καλή λειτουργία και απόδοσή του. Για το λόγο αυτό και ο έλεγχος της συμπίεσης είναι ένας από τους πιο σημαντικούς για τη διαπίστωση της ομαλής λειτουργίας του κινητήρα.

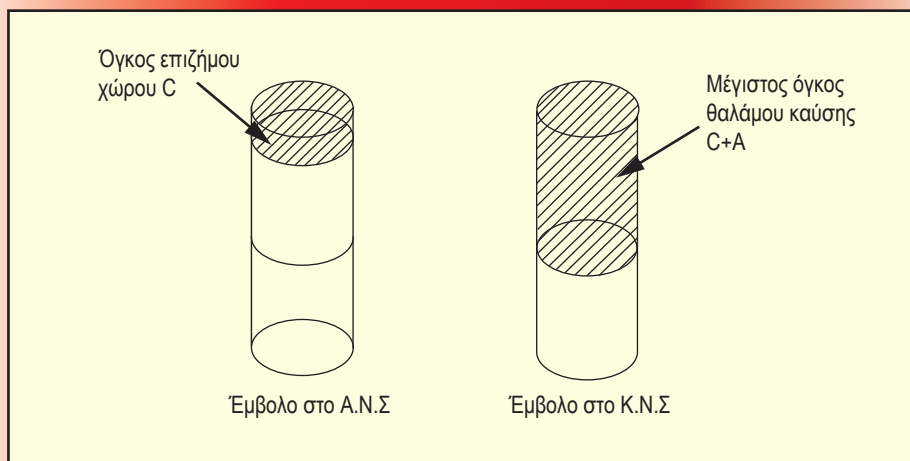
Η πίεση συμπίεσης ή απλά συμπίεση, εκφράζει αφενός το μέτρο της ποσότητας του μίγματος βενζίνης-αέρα που αναρροφάται μέσω του εξαεριοτή (καρμπυρατέρ) και αφετέρου την κατάσταση των διαφόρων μερών που στεγανοποιούν το χώρο συμπίεσης (ελατήρια εμβόλου και βαλβίδες). Από το μέγεθος της συμπίεσης εξαρτάται και το έργο που παράγεται στη φάση της εκτόνωσης.

Η ομοιομορφία στις πιέσεις των διαφόρων κυλίνδρων, είναι αναγκαία για τη δημιουργία ομοιόμορφης ισχύος σε κάθε κύλινδρο, με την προϋπόθεση, όμως, ότι το σύστημα έναυσης λειτουργεί σωστά. Αντίθετα, η έλλειψη ομοιομορφίας στην παραγόμενη ισχύ των διάφορων κυλίνδρων, έχει ως συνέπεια τη μείωση της ολικής ισχύος του

κινητήρα. Επιπλέον, αυξάνει και η φθορά των κυλίνδρων που βρίσκονται σε καλή κατάσταση, αφού αυτοί καλούνται να εκτελέσουν το μεγαλύτερο έργο του κινητήρα.

Το κενό που δημιουργείται από την ταχύτητα του εμβόλου, όταν αυτό κινείται από το Α.Ν.Σ. προς το Κ.Ν.Σ., κατά τη φάση της εισαγωγής του καυσίμου στον κύλινδρο, έχει ως αποτέλεσμα την αναρρόφηση ορισμένης ποσότητας μίγματος βενζίνης-αέρα. Η ποσότητα μίγματος που θα αναρροφηθεί, εξαρτάται άμεσα από τη διατομή του ανοίγματος της βαλβίδας εισαγωγής και από το άνοιγμα της πεταλούδας του γκαζιού του καρμπυρατέρ. Η ποσότητα αυτή του μίγματος μετά το τέλος της εισαγωγής συμπιέζεται στον κύλινδρο.

Κατά τη διάρκεια της συμπίεσης και οι δύο βαλβίδες (εισαγωγής και εξαγωγής) παραμένουν κλειστές. Η συμπίεση φθάνει στη μέγιστη τιμή της, όταν το έμβολο φθάσει στο Α.Ν.Σ. Βέβαια, η τιμή αυτή ποικίλλει, ανάλογα με την κατασκευή του κινητήρα και εξαρτάται από τη σχέση συμπίεσης του κινητήρα που συμβολίζεται με το γράμμα (ϵ).



Σχήμα 20.1: Σχέση συμπίεσης

Με τον όρο **σχέση ή βαθμό συμπίεσης**, εννοούμε το λόγο του μεγίστου όγκου του θαλάμου καύσης ($A + C$) προς τον όγκο του επιζήμιου χώρου (C) (Σχήμα 20.1). Δηλαδή:

$$\varepsilon = \frac{A + C}{C}$$

Ο μέγιστος όγκος του θαλάμου καύσης ($A + C$) δημιουργείται όταν το έμβολο βρίσκεται στο Κ.Ν.Σ. Ο όγκος, δηλαδή, αυτός, είναι το άθροισμα του όγκου εμβολισμού (A) και του όγκου του επιζήμιου χώρου (C). Πιο συγκεκριμένα:

Ο όγκος εμβολισμού (A) είναι:

$$A = \pi d^2 / 4 \ell$$

όπου: A = όγκος εμβολισμού, σε cm^3

$$\pi = 3,14$$

d = π διάμετρος του κυλίνδρου, σε cm

ℓ = π διαδρομή του εμβόλου, σε cm

Ο όγκος του επιζήμιου χώρου είναι ο όγκος του θαλάμου καύσης, όταν το έμβολο βρίσκεται στο Α.Ν.Σ. και περιορίζεται από την επιφάνεια του προσώπου ή δίσκου του εμβόλου από κάτω, ενώ από επάνω περιορίζεται από την κάτω επιφάνεια της κεφαλής του κυλίνδρου.

Ο λόγος συμπίεσης στους συνηθισμένους βενζινοκινητήρες κυμαίνεται από 7,5:1 μέχρι 10,5:1, ενώ στους συνηθισμένους πετρελαιοκινητήρες από 12:1 μέχρι 22:1.

Η συμπίεση μετρείται με ειδικό πιεσόμετρο (συμπιεσόμετρο) και οι μονάδες μέτρησής της είναι, για μεν το μετρικό σύστημα π ατμόσφαιρα ($1 \text{ at} = 1 \text{ kp/cm}^2$) και το bar ($1 \text{ at} = 0,981 \text{ bar}$), ενώ για το αγγλοσαξωνικό σύστημα το psi ($1 \text{ psi} = 1 \text{ lb/in}^2$) και $14,23 \text{ psi} = 1 \text{ at}$.

Η τιμή συμπίεσης δεν εξαρτάται μόνο από τη σχέση συμπίεσης, αλλά και από τη θερμοκρασία του κινητήρα. Δηλαδή, η συμπίεση θα είναι μικρότερη, όταν ο κινητήρας είναι κρύος και μεγαλύτερη όταν αυτός βρίσκεται στην κανονική θερμοκρασία λειτουργίας του. Η μέτρηση της συμπίεσης και η σύγκρισή της με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή του κινητήρα, αποτελεί κριτήριο για την καλή μηχανική κατάσταση του κινητήρα.

Το πιεσόμετρο στους βενζινοκινητήρες συνδέεται στην οπή προσαρμογής του αναφλεκτήρα (μπουζί) μέσω ενός κωνικού ελαστικού ή βιδώνεται, κατάλληλα, μέσω μιας προέκτασης η οποία οδηγεί το άκρο του πιεσόμετρου στην κοχλιοτομημένη οπή του αναφλεκτήρα. Στους πετρελαιοκινητήρες, το πιεσόμετρο προσαρμόζεται στην οπή του προθερμαντήρα ή του εγχυτήρα (μπεκ).

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα έμβολα, τα ελατήρια των εμβόλων, οι βαλβίδες και το σώμα του κινητήρα, είναι κατασκευασμένα από διαφορετικά μέταλλα το καθένα, ενώ οι διαστάσεις τους διαφέρουν όταν ο κινητήρας είναι κρύος και όταν είναι ζεστός. Η καλή στεγανότητα όλων των παραπάνω στοιχείων, επιτυγχάνεται όταν ο κινητήρας βρίσκεται στην κανονική θερμοκρασία λειτουργίας του (όταν, δηλαδή, η θερμοκρασία λαδιού του κινητήρα είναι περίπου στους 80 °C). Θα πρέπει, επίσης, να σημειωθεί ότι για να μπορεί ο κινητήρας να αναρροφήσει όσο το δυνατό περισσότερη ποσότητα αέριου μίγματος και, κατ' επέκταση, για να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή πίεση συμπίεσης, πρέπει η πεταλούδα του γκαζιού του καρμπυρατέρ, και του τσοκ, αν υπάρχει, να είναι σε τελείως ανοικτή θέση.

Για να είναι δυνατή η σύγκριση των συμπίεσεων που θα ληφθούν από τους διάφορους κυλίνδρους, θα πρέπει, η θερμοκρασία του κινητήρα, το άνοιγμα της πεταλούδας του γκαζιού και ο αριθμός περιστροφών του κινητήρα, να είναι ίδια για κάθε μέτρηση.

Ενδεικτικά, αναφέρεται, ότι στους βενζινοκινητήρες η πίεση συμπίεσης δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 110 - 140 psi (7,5 - 10 at), ανάλογα και με το βαθμό συμπίεσης, ενώ για τους πετρελαιοκινητήρες δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 180 - 225 psi (13 - 16 at).

Έτσι, από τη μέτρηση της συμπίεσης των διαφόρων κυλίνδρων, καταλήγουμε στα εξής συμπεράσματα:

- α. Αν κατά την πρώτη συμπίεση του κινητήρα, η βελόνα του συμπιεσόμετρου παρουσιάζει υψηλή απόκλιση, σημαίνει ότι ο κινητήρας βρίσκεται σε καλή κατάσταση.
- β. Αν η τιμή συμπίεσης βρίσκεται μέσα στα προδιαγραφόμενα από τον κατασκευαστή όρια και είναι ίση ή με πολύ μικρή απόκλιση στους διάφορους κυλίνδρους, σημαίνει ότι ο κινητήρας είναι σε καλή κατάσταση.
- γ. Αν η πίεση είναι χαμηλή ή εμφανίζει μεγάλες διαφορές στους διαφόρους κυλίνδρους, σημαίνει ότι ο κινητήρας έχει φθαρεί στο συγκρότημα του εμβόλου, του κυλίνδρου και των βαλβίδων.

Για να εντοπίσουμε τη θέση της φθοράς, επαναλαμβάνουμε τη μέτρηση της συμπίεσης, αφού προηγουμένως χύσουμε μέσα στον κύλινδρο, από την οπή του αναφλεκτήρα, δύο κουταλιές του γλυκού λάδι κινητήρα. Το λάδι περνά ανάμεσα

από τα τοιχώματα του κυλίνδρου και του εμβόλου και τα στεγανοποιεί. Έτσι, η διάγνωση μπορεί να γίνει με ευκολία:

- Αν η πίεση είναι και πάλι χαμηλή, τότε υπάρχει κακή εφαρμογή, φθορά, κόλλημα ή και κάψιμο βαλβίδων ή κάψιμο της φλάντζας της κυλινδροκεφαλής.
- Αν η πίεση της συμπίεσης στους διαφόρους κυλίνδρους είναι η σωστή, τότε υπάρχει φθορά ή κόλλημα των ελατηρίων του εμβόλου ή φθορά των κυλίνδρων.
- Αν, τέλος, η πίεση βελτιωθεί, αλλά όχι σημαντικά, τότε και από την πλευρά των κυλίνδρων και από την πλευρά των βαλβίδων, υπάρχει φθορά.

Σημειώνεται ότι, σε περιπτώσεις καινούργιων κινητήρων, η κανονική πίεση συμπίεσης λαμβάνεται, αφού προηγουμένως ο κινητήρας "έχει στρώσει". Δηλαδή, έχει γίνει πλήρης λείανση μεταξύ των τριβόμενων επιφανειών των εμβόλων και των κυλίνδρων.

- δ. Τέλος, αν παρατηρηθεί χαμηλή συμπίεση σε δύο γειτονικούς κυλίνδρους, τότε είναι πολύ πιθανό να έχει καεί η φλάντζα της κυλινδροκεφαλής μεταξύ των δύο αυτών κυλίνδρων.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να επισημανθεί, ότι πολλές φορές μπορεί από τις βαλβίδες να προκληθούν διαρροές από κατάλοιπα καύσης, που έχουν παρεμβληθεί μεταξύ της κεφαλής της βαλβίδας και της έδρας της. Τα κατάλοιπα αυτά, συνήθως, δημιουργούνται

από κακή ρύθμιση του καρμπυρατέρ (υπερβολικά πλούσιο μίγμα), από την κυκλοφορία του αυτοκινήτου συνεχώς μέσα σε πόλη ή από αντικανονική ρύθμιση του συστήματος ανάφλεξης. Μετά τον έλεγχο και την ενδεχόμενη ρύθμιση του συστήματος ανάφλεξης, και το τρέξιμο του αυτοκινήτου με σχετικά μεγάλη ταχύτητα σε μεγάλη απόσταση, γίνεται συνήθως ένας αυτοκαθαρισμός από τις επικαθήσεις αυτές. Αν, όμως, δεν γίνει ο αυτοκαθαρισμός και αποκλειστεί η φθορά των ελατηρίων, τότε σημαίνει ότι οι βαλβίδες έχουν αρχίσει να φθείρονται.

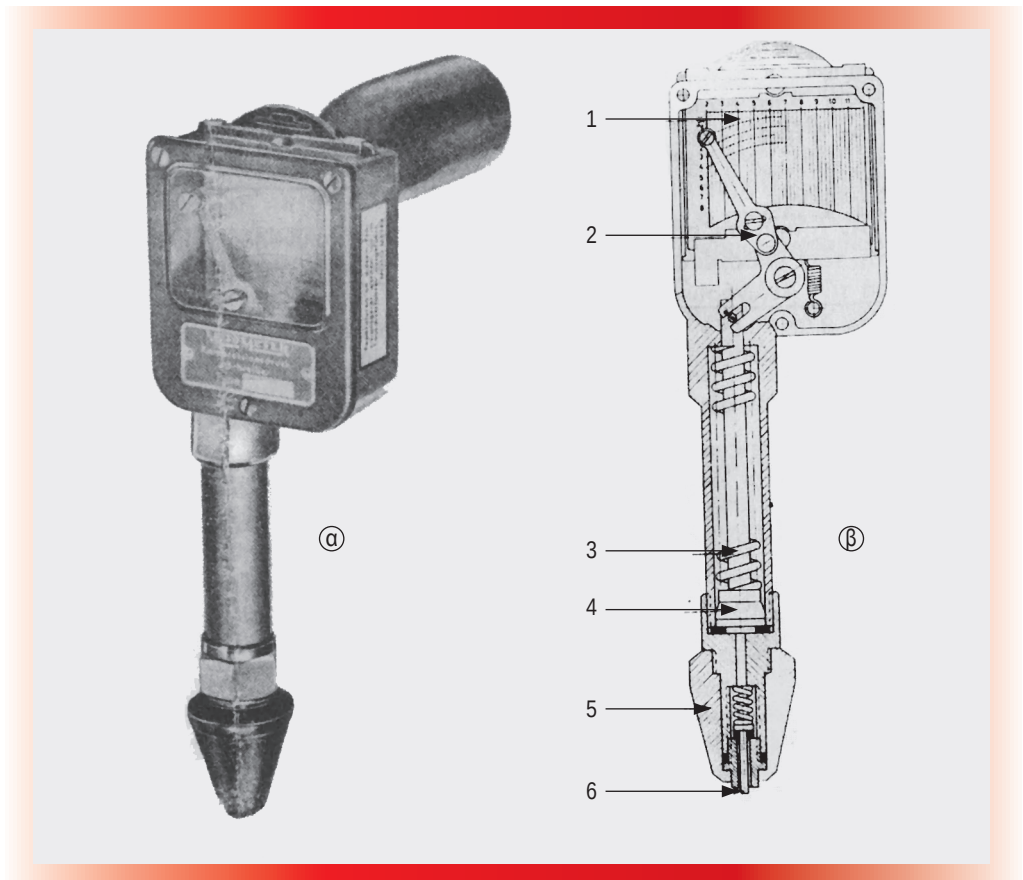
Απαιτούμενα μέσα

Βενζινοκινητήρας σε κατάσταση λειτουργίας, συμπιεσόμετρο, μπουζόκλειδο, μπαταρία σε καλή κατάσταση, παροχή πεπιεσμένου αέρα.

Εδώ πρέπει να πούμε λίγα λόγια για τη λειτουργία του συμπιεσόμετρου, που είναι το κύριο όργανο για την εκτέλεση της άσκησης αυτής.

Στο Σχήμα 20.2α παρουσιάζεται ένα συμπιεσόμετρο, ενώ στο Σχήμα 20.2β η εγκάρσια τομή του. Στο Σχήμα 20.2β παρατηρούμε, ότι σε ένα βενζινοκινητήρα το αέριο μίγμα συμπίεζεται και περνά από μία ανεπίστροφη βαλβίδα (6) στο χώρο του εμβολιδίου (4).

Το εμβολίδιο στεγανοποιείται στον αντίστοιχο κύλινδρο με σχετικό στυπιοθλίπτη. Το ελατήριο πίεσης του εμβολιδίου (3) είναι κατασκευασμένο για τις περιοχές πιέσεων που θα μετρηθούν και χρειάζεται για τη σταθεροποίηση της θέσης του εμβολιδίου (4). Το στέλεχος του εμβολιδίου συνδέεται με το δείκτη (βελόνα) (2) μέσω της ρυθμιζόμενης



Σχήμα 20.2: Συμπιεσόμετρο α) Εξωτερική όψη
β) Εγκάρσια τομή

άρθρωσης. Με ειδική σκανδάλη που διαθέτει στην περίπτωση αυτή το συμπιεσόμετρο στο πίσω μέρος του (δεν φαίνεται στο σχήμα), γίνεται μία μετακίνηση της κάρτας (1) στην επόμενη θέση, έτσι ώστε να μετρηθεί η πίεση συμπίεσης του επόμενου κυλίνδρου.

Το συμπιεσόμετρο προσαρμόζεται στην οπή του αναφλεκτήρα (μπουζί), μέσω του κωνικού ελαστικού κομματιού (5). Ο δεί-

κτης εφάπτεται στην επιφάνεια της κάρτας που είναι επικαλυμμένη με κερί. Καθώς ο δείκτης κινείται επάνω στην κάρτα, αφαιρεί κερί και έτσι καταγράφεται η τροχιά και η ακραία τιμή συμπίεσης που σημειώθηκε. Στη θέση (6), αφού παύσει η πίεση της συμπίεσης, κλείνει η ανεπίστροφη βαλβίδα, διατηρώντας στο χώρο του κυλίνδρου την πίεση που επικρατεί εκεί.

Ας σημειωθεί, ότι η βαλβίδα αυτή χρησιμεύει και ως βαλβίδα εξαέρωσης, ώστε μετά από κάθε μέτρηση, με απλή πίεση του άκρου της να φεύγει ο αέρας.



Σημεία προσοχής

Θα πρέπει να επιδειχθεί μεγάλη προσοχή εκ μέρους των ασκούμενων:

- Στη σωστή προσαρμογή και πίεση του άκρου του συμπιεσόμετρου στην οπή του αναφλεκτήρα, ώστε να μας δίνει τις κανονικές ενδείξεις.
- Κατά την κοκλίωση του άκρου του συμπιεσόμετρου, όταν αυτό διαθέτει κατάλληλη προέκταση με σπείρωμα, γιατί δεν πρέπει να "στραβοπιάσει".
- Κατά την επανατοποθέτηση και σύσφιξη των αναφλεκτήρων μετά το τέλος της εργασίας. Θα πρέπει, δηλαδή, να τοποθετηθούν σωστά και να σφικτούν με την κατάλληλη ροπή σύσφιξης. Αν ο αναφλεκτήρας "στραβοπιάσει", τότε είναι πολύ πιθανό να καταστραφεί το σπείρωμα της οπής του αναφλεκτήρα.

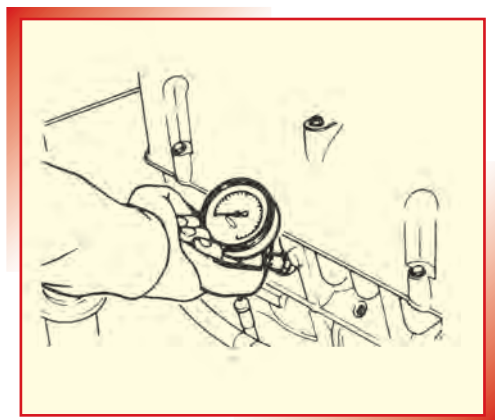
Πορεία εργασίας

Θα πρέπει να ακολουθήσετε, με κάθε επιμέλεια, τα παρακάτω, κατά σειρά, βήματα εργασιών:

1. Εκκίνηση και προθέρμανση του κινητήρα μέχρι να φθάσει στην κανονική θερμοκρασία λειτουργίας του. Μετά σβήσιμο του κινητήρα.
2. Αποσύσφιξη των αναφλεκτήρων κατά μία στροφή περιστροφής και επαναλειτουργία του κινητήρα για μισό λεπτό.

Σβήσιμο και πάλι του κινητήρα. Αυτό γίνεται για να απομακρυνθούν, κατά τη λειτουργία, του κινητήρα κομμάτια άνθρακα, τα οποία πέφτοντας στον κύλινδρο κατά την αφαίρεση των αναφλεκτήρων, παρεμβάλλονται μεταξύ των βαλβίδων και των αντίστοιχων εδρών τους, με συνέπεια να είναι λανθασμένα τα αποτελέσματα της μέτρησης της συμπίεσης.

3. Καθαρισμός με πεπιεσμένο αέρα των εσοχών, στις οποίες είναι τοποθετημένοι οι αναφλεκτήρες.
4. Αφαίρεση των αναφλεκτήρων. Σημειώνεται, ότι ο κινητήρας πρέπει να περιστρέφεται με μπαταρία που είναι σε καλή κατάσταση φόρτισης, για τη γρήγορη περιστροφή του. Η αφαίρεση όλων των αναφλεκτήρων γίνεται, για να μην εξαντλείται η μπαταρία, αλλά και για τη γρήγορη περιστροφή του κινητήρα.
5. Άνοιγμα του τσοκ του αέρα του καρμπυρατέρ, τελείως.
6. Άνοιγμα της πεταλούδας του γκαζιού του καρμπυρατέρ, τελείως.
7. Γείωση του καλωδίου υψηλής τάσης από τον πύργο του πολλαπλασιαστή με τη βοήθεια ενός σύρματος, ή με άλλο προτεινόμενο από τον κατασκευαστή τρόπο, ανάλογα με το σύστημα έναυσης του κινητήρα.
8. Προσαρμογή του συμπιεσόμετρου με το κωνικό ελαστικό του άκρο (Σχήμα 20.3) στην οπή του αναφλεκτήρα του πρώτου κυλίνδρου, με μία πίεση περίπου 10 kp.
9. Περιστροφή του κινητήρα με τη μίζα, μέχρι να συμπληρωθούν 10 πλήρεις περιστροφές.



Σχήμα 20.3: Προσαρμογή του συμπιεσόμετρου με το κωνικό ελαστικό άκρο του στην οπή του αναφλεκτήρα.

10. Ανάγνωση και σημείωση της ένδειξης του συμπιεσόμετρου. Επισημαίνεται ότι, αν το συμπιεσόμετρο είναι όπως αυτό του Σχήματος 20.2, η καταγραφή της πίεσης γίνεται αυτόματα σε μία βαθμονομημένη κάρτα, επάνω στην οποία κινείται μία ακίδα και ανάλογα σημειώνεται, κάθε φορά, η τιμή της πίεσης που αναπτύσσεται, σε ατμόσφαιρες ή psi. Στη συνέχεια, με κατάλληλη σκανδάλη μετακινείται η κάρτα, ώστε να είναι έτοιμο το συμπιεσόμετρο για νέα μέτρηση.
11. Μηδενισμός του συμπιεσόμετρου, ο οποίος πραγματοποιείται με αφαίρεση της πίεσης που παρέμεινε σε αυτό, αφού πιεσθεί η βαλβίδα μηδενισμού στο άκρο του πιεσόμετρου.
12. Επανάληψη της διαδικασίας μέτρησης της συμπίεσης και στους άλλους κυλίνδρους. Ο αριθμός των περιστροφών πρέπει να είναι ο ίδιος για όλους τους

κυλίνδρους. Τα αριθμητικά αποτελέσματα των μετρήσεων καταχωρούνται, είτε στο γενικό φύλλο ελέγχου του κινητήρα, είτε σε ειδικό πίνακα, είτε, ακόμη, επικολλάται η κάρτα του συμπιεσόμετρου στο φύλλο ελέγχου.

13. Σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ τους, αλλά και σε σχέση με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή και εξαγωγή συμπερασμάτων για τη μηχανική κατάσταση του κινητήρα. Οι κατασκευαστές καθορίζουν και την επιτρεπόμενη διαφορά συμπίεσης μεταξύ των κυλίνδρων του κινητήρα. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι, συνήθως, η επιτρεπόμενη διαφορά συμπίεσης κυμαίνεται από 0,5 μέχρι 0,7 at (7 μέχρι 10 psi).

Ανάλογη διαδικασία ακολουθείται και για τη μέτρηση της συμπίεσης σε πετρελαιοκινητήρα, με βάση αυτά που αναφέρονται στο σχετικό Κεφάλαιο του βιβλίου για τους πετρελαιοκινητήρες.

Παρατήρηση

Για περισσότερο λεπτομερή έλεγχο της βλάβης και για καλύτερο εντοπισμό της θέσης και του μεγέθους της φθοράς, γίνεται έλεγχος με τη βοήθεια διαγνωστικού μηχανήματος. Στην περίπτωση αυτή, φέρεται, διαδοχικά, σε κάθε κύλινδρο το έμβολο στο Α.Ν.Σ. κατά τη φάση της συμπίεσης και διοχετεύεται πεπιεσμένος αέρας, περίπου 10 at (150 psi). Η διοχέτευση αυτή γίνεται από την οπή προσαρμογής του μπουζί, μέσω της ειδικής διαγνωστικής συσκευής.

Οι διαπιστώσεις μετά από αυτόν τον έλεγχο,

είναι οι εξής:

- Αν παρατηρηθεί απώλεια αέρα προς την ελαιολεκάνη (αυτό μπορούμε να το καταλάβουμε βάζοντας το αυτί στη θέση της τάπας πλήρωσης λαδιού ή στο σωλήνα αναθυμιάσεων), η φθορά είναι στα ελατήρια.
- Αν η απώλεια είναι προς την πολλαπλή εξαγωγής (οπότε θα ακουστεί το σφύριγμα της διαρροής του αέρα στην εξάτμιση), η φθορά είναι στη βαλβίδα εξαγωγής.
- Αν η απώλεια είναι προς το καρμπυρατέρ, η φθορά είναι στη βαλβίδα εισαγωγής.
- Αν, τέλος, η απώλεια του αέρα είναι προς το ψυγείο (οπότε στο ψυγείο θα ακουστούν και θα εμφανιστούν φουσκάλες), η φθορά είναι στη φλάντζα της κεφαλής των κυλίνδρων.

ΜΕΤΡΗΣΗ ΚΥΒΙΣΜΟΥ ΜΗΧΑΝΗΣ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΣ ΣΤΟΧΟΣ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να είναι ικανοί να υπολογίζουν τον κυβισμό μιας μηχανής

Εισαγωγικές πληροφορίες

Κατά την επισκευή μιας μηχανής, πολλές φορές ο μηχανικός είναι υποχρεωμένος να κάνει κάποιους υπολογισμούς, προκειμένου να ολοκληρώσει την εργασία του με ακρίβεια και σύμφωνα με τις εκάστοτε απαιτήσεις του κατασκευαστή. Η εύρεση του κυβισμού μιας μηχανής (cubic capacity - c.c.) είναι ένας τέτοιος υπολογισμός, για τον οποίο προϋποτίθεται να γνωρίζουμε τη διάμετρο του κυλίνδρου, τη διαδρομή των εμβόλων και φυσικά τον αριθμό των κυλίνδρων της μηχανής.

Έτσι, από τη διάμετρο D του κυλίνδρου, υπολογίζουμε το εμβαδόν A της επιφάνειας του κυλίνδρου (Σχήμα 21.1), δηλαδή:

Εμβαδόν επιφάνειας κυλίνδρου:

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

όπου π , είναι ο σταθερός αριθμός 3,14159

Στη συνέχεια, το εμβαδόν αυτό πολλαπλασιάζεται με το μήκος L της διαδρομής

(stroke), που εκτελεί το έμβολο μέσα στον κύλινδρο από το κάτω έως το άνω νεκρό σημείο (Σχήμα 21.2), μας δίνει τον όγκο κυλινδρώματος, δηλαδή:

Όγκος κυλινδρώματος: $V = A * L$

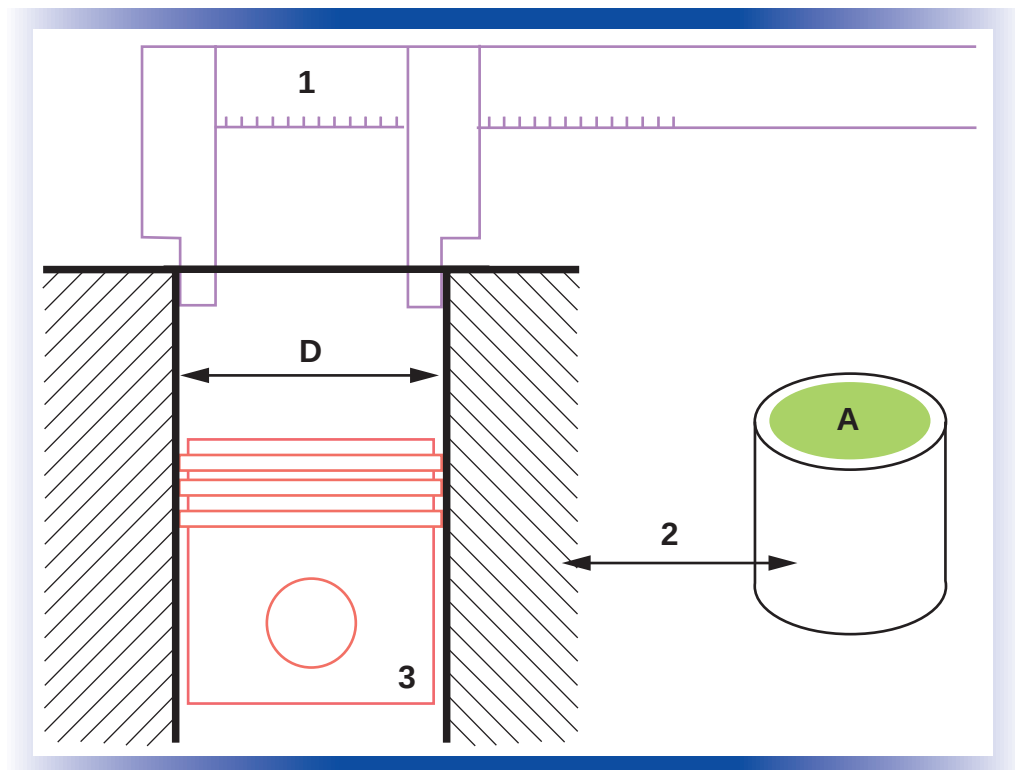
Τέλος, ο συγκεκριμένος αυτός όγκος V πολλαπλασιάζεται με τον αριθμό των κυλίνδρων της μηχανής, μας δίνει τον κυβισμό της, δηλαδή:

Κυβισμός μηχανής = $V * \text{αριθμός κυλίνδρων}$

Σημειώνεται, ότι ο κυβισμός της μηχανής, που υπολογίζεται με τον παραπάνω αυτό τρόπο είναι ο ίδιος που δίνεται, σχεδόν πάντα, και από τον κατασκευαστή στα σχετικά εγχειρίδια, όπου γίνεται η σχετική περιγραφή του τύπου της μηχανής.

Απαιτούμενα μέσα

- Παχύμετρο με μετρητή βάθους
- Μια μηχανή στην οποία έχει αφαιρεθεί το καπάκι των κυλίνδρων
- Ένας υπολογιστής χειρός



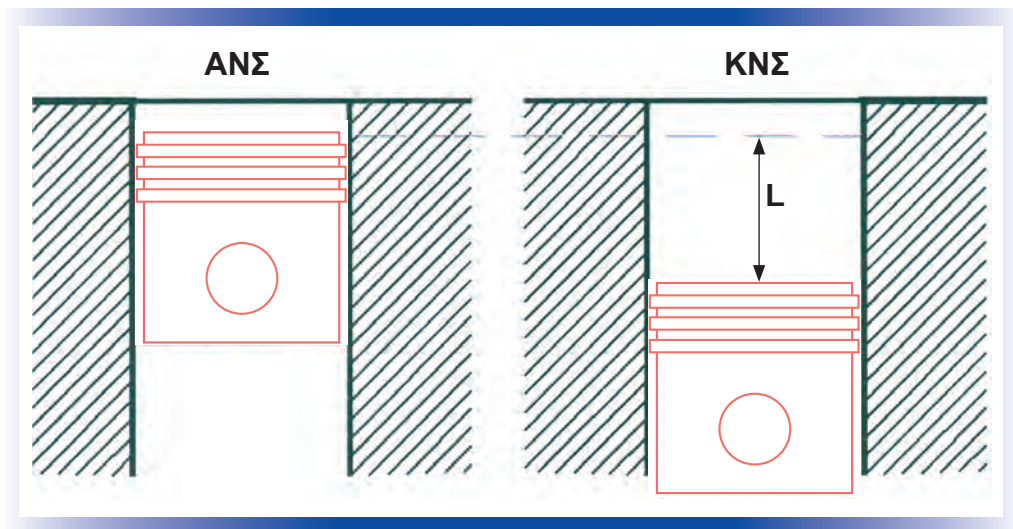
Σχήμα 21.1 Εμβαδόν επιφάνειας κυλίνδρου

1. Παχύμετρο, 2. Χιτώνιο κυλίνδρου, 3. Έμβολο

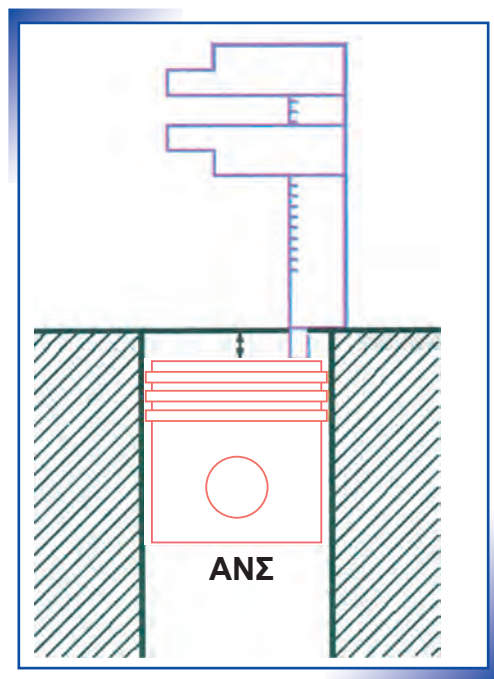
Πορεία εργασίας

Θα πρέπει να ακολουθήσετε, με κάθε επιμέλεια, τα παρακάτω, κατά σειρά, βήματα:

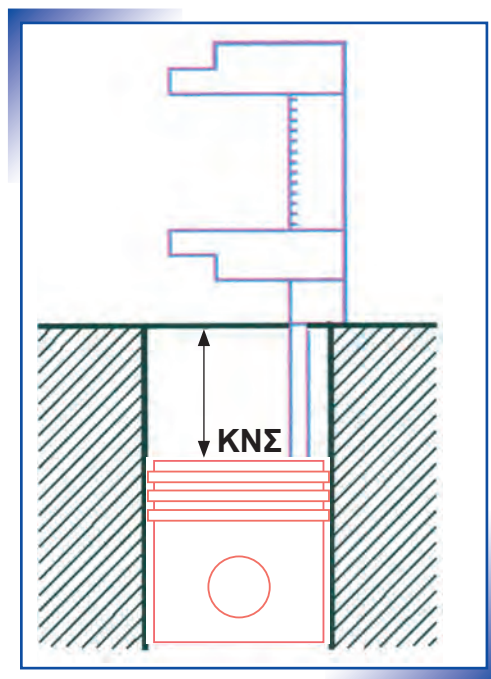
1. Περιστρέφουμε τη μηχανή, έτσι ώστε ένα από τα έμβολα να έρθει στην επάνω ακραία θέση της κίνησής του (Α.Ν.Σ).
2. Με το παχύμετρο μετράμε την εσωτερική διάμετρο D του κυλίνδρου ή μέτρηση της οποίας θα πρέπει να γίνει σε δύο, τουλάχιστον σημεία του, κάθετα μεταξύ τους.
3. Με το παχύμετρο και χρησιμοποιώντας το μετρητή βάθους, μετράμε την απόσταση της επάνω επιφάνειας του εμβόλου από το στόμιο του σώματος των κυλίνδρων (Σχήμα 21.3α).
4. Περιστρέφουμε τη μηχανή, έτσι ώστε το έμβολο να έρθει στην κάτω ακραία θέση της κίνησής του (Κ.Ν.Σ).
5. Με το μετρητή βάθους του παχύμετρου μετράμε ξανά την απόσταση της επιφάνειας του εμβόλου από το στόμιο του σώματος των κυλίνδρων (Σχήμα 21.3β).



Σχήμα 21.2 Διαδρομή εμβόλου



Σχήμα 21.3α Μέτρηση της θέσης του εμβόλου στο άνω νεκρό σημείο (Α.Ν.Σ)



Σχήμα 21.3β Μέτρηση της θέσης του εμβόλου στο κάτω νεκρό σημείο (Κ.Ν.Σ)

6. Βρίσκουμε, με αφαίρεση, τη μεταξύ των δύο σημείων (Α.Ν.Σ και Κ.Ν.Σ) απόσταση του εμβόλου, διαδρομή L του εμβόλου (Σχήμα 21.2).
7. Τέλος, εφαρμόζουμε τις προηγούμενες σχέσεις - τύπους για τον υπολογισμό του κυβισμού της μηχανής.

ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΒΡΑΔΥΠΟΡΙΑΣ (ΡΕΛΑΝΤΙ) ΣΕ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΜΙΓΜΑΤΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ - ΑΕΡΑ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να εκτελούν τις βασικές ρυθμίσεις των εξαεριωτήρων με σταθερό ακροφύσιο (Βεντούρι).
- Να εφαρμόζουν τα μέτρα ασφαλείας και να χρησιμοποιούν τα μέσα ατομικής προστασίας, κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Εισαγωγικές πληροφορίες

Για να λειτουργήσει ικανοποιητικά μια βενζινομηχανή, θα πρέπει να τροφοδοτείται με μίγμα καυσίμου και αέρα, σε κατάλληλη αναλογία, ώστε να αναφλεγεί και να καεί κανονικά μέσα στους κυλίνδρους της μηχανής.

Το πιο διαδεδομένο σύστημα για την παρασκευή του κατάλληλου μίγματος καυσίμου - αέρα που χρησιμοποιήθηκε, παλαιότερα, σχεδόν σε όλα τα αυτοκίνητα ήταν ο εξαεριωτήρας (καρμπυρατέρ). Η σωστή λειτουργία του εξαεριωτήρα εξασφαλίζει τη σωστή και οικονομική λειτουργία της μηχανής.

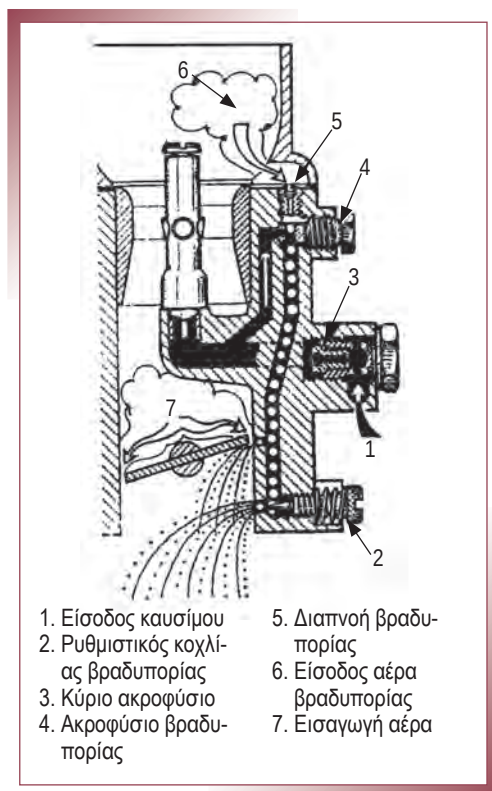
Αντίθετα, η κακή λειτουργία του έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση ανωμαλιών στη λειτουργία της μηχανής, που διαπιστώνονται τόσο κατά τη διάρκεια του ρελαντί, όσο και από την μη ικανοποιητική απόδοση της ισχύος της μηχανής σε όλο το εύρος των

στροφών λειτουργίας της. Συγχρόνως, η κακή λειτουργία του εξαεριωτήρα έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της κατανάλωσης του καυσίμου αλλά και την πρόωρη φθορά της μηχανής.

Για το λόγο αυτό, όταν παρατηρηθεί αντικανονική λειτουργία του καρμπυρατέρ, απαιτείται να γίνει άμεσα η ρύθμισή του με δύο παρεμβάσεις, στη φάση του ρελαντί:

- α) Με ρύθμιση της ποσότητας της ροής της βενζίνης η οποία υποβοηθείται και με την είσοδο μικρής ποσότητας αέρα.
- β) Με άμεση ρύθμιση της ποσότητας της κύριας ροής του αέρα που διέρχεται από τον αγωγό αέρα του καρμπυρατέρ, μέσω της ρυθμιστικής πεταλούδας του γκαζιού.

Έτσι, για την πραγματοποίηση των δύο αυτών ρυθμίσεων, χρησιμοποιούνται δύο ρυθμιστικοί κοχλίες, τους οποίους διαθέτει το καρμπυρατέρ (Σχήμα 22.1).



Σχήμα 22.1 Οι ρυθμιστικοί κοχλίες σε τυπικής μορφής εξαεριοτήρα (καρμπυρατέρ)

Πιο αναλυτικά:

Για τη ρύθμιση της ποσότητας της ροής του μίγματος στη λειτουργία του ρελαντί, υπάρχει ένας κωνικός ρυθμιστικός κοχλίας (ρυθμιστικός κοχλίας βραδυπορίας) που βρίσκεται στη βάση του σώματος του καρμπυρατέρ (Σχήμα 22.1). Με τον κοχλία αυτό μεταβάλλεται η ποσότητα της βενζίνης που περνά και διοχετεύεται, μέσω της σχετικής οπής εκροής, κάτω από την πεταλούδα.

Συγχρόνως με τη ροή της βενζίνης, περνά - μέσω μιας ειδικής εισόδου - μικρή ποσότητα

αέρα που υποβοηθά τη ροή της βενζίνης δημιουργώντας ένα πλούσιο μίγμα το οποίο, μετά την εκροή του στον κύριο αγωγό του αέρα (κάτω από τη ρυθμιστική πεταλούδα που ελέγχεται από το γκάζι) εξαερώνεται πολύ ευκολότερα.

Για τη ρύθμιση της ποσότητας του κυρίως αέρα, χρησιμοποιείται ένας δεύτερος κοχλίας ο οποίος, συνήθως, βρίσκεται πιο ψηλά από τον προηγούμενο και επενεργεί στη ρυθμιστική πεταλούδα του γκαζιού η οποία βρίσκεται μέσα στον αγωγό. Με τον κοχλία αυτό μεταβάλλεται το άνοιγμα της πεταλούδας, με συνέπεια την αυξομείωση της παροχής του κυρίως αέρα.

Σημειώνεται, ότι η ρύθμιση της βραδυπορίας γίνεται, πάντα, τελευταία και αφού προηγηθούν οι ρυθμίσεις των βαλβίδων, του χρονισμού των αναφλέξεων κ.τ.λ.

Απαιτούμενα μέσα

- Βενζινομηχανή με εξαεριοτήρα σταθερού ακροφυσίου
- Ηλεκτρικό στροφόμετρο
- Στροβοσκοπική λυχνία
- Αναλυτής καυσαερίων
- Διάφορα εργαλεία

Μέτρα ασφαλείας

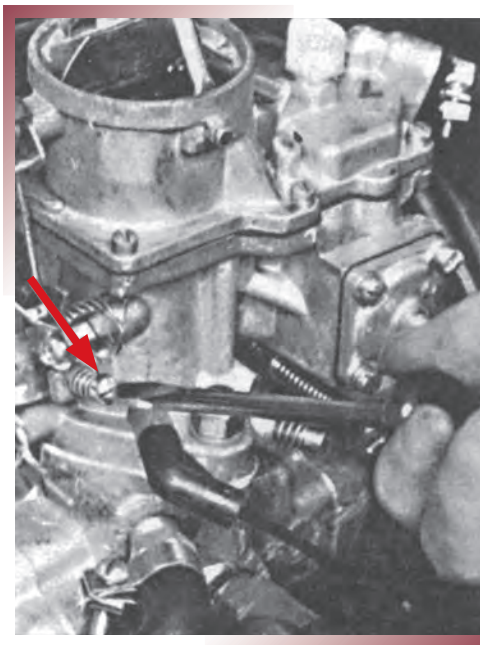
Ο εξαεριοτήρας, συνήθως, βρίσκεται κοντά στην πολλαπλή της εξαγωγής, η οποία, κατά τη διάρκεια της λειτουργίας της μηχανής, φθάνει σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες. Για το λόγο αυτό, κατά τη διάρκεια των ρυθμίσεων πρέπει να δοθεί προσοχή, ώστε να μην

ακουμπήσει το χέρι μας σε κάποιο σημείο της πολλαπλής και υποστεί εγκαύματα.

Πορεία εργασίας

Θα πρέπει να ακολουθήσετε, με κάθε επιμέλεια, τα παρακάτω, κατά σειρά, βήματα:

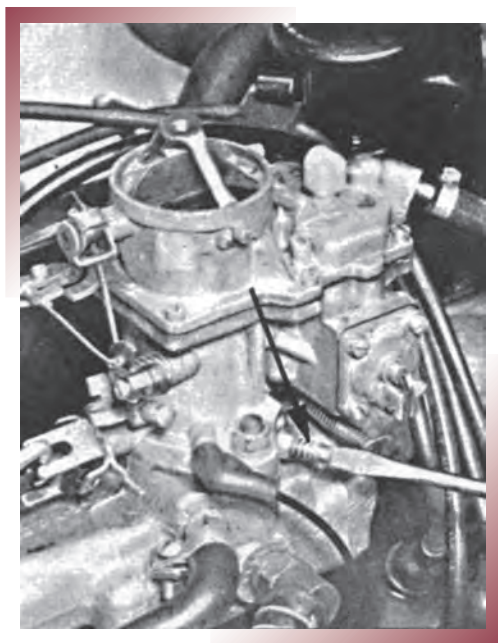
1. Από το εγχειρίδιο του κατασκευαστή ή από τα ειδικά εγχειρίδια "Autodata" ενημερωνόμαστε για τη θέση και τη λειτουργία των δύο ρυθμιστικών κοχλιών στο συγκεκριμένο μοντέλο εξαεριωτήρα, που πρόκειται να ρυθμίσουμε.
2. Από τα ίδια εγχειρίδια βρίσκουμε και καταγράφουμε τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, σχετικά με τον αριθμό των στροφών του ρελαντί της μηχανής και των ορίων (ανώτατου και κατώτατου) των ποσοστιαίων εκπομπών του Μονοξειδίου του Ανθρακα (CO) στις στροφές αυτές.
3. Θέτουμε σε λειτουργία τη μηχανή και περιμένουμε μέχρι να αποκτήσει την κανονική θερμοκρασία λειτουργίας της. Η προθέρμανση της μηχανής, καλό θα ήταν, να γίνει με συνεχή μεταβολή των στροφών λειτουργίας και όχι με σταθερή λειτουργία μόνο στο ρελαντί.
4. Με τη χρήση της στροβοσκοπικής λυχνίας, ελέγχουμε τον χρονισμό της μηχανής.
5. Συνδέουμε το ηλεκτρικό στροφόμετρο παράλληλα με τις πλατίνες.
6. Με τη βοήθεια ενός κατσαβιδιού, περιστρέφουμε τον ρυθμιστικό κοχλία που επενεργεί στην πεταλούδα του γκαζιού (Σχήμα 22.2), έτσι ώστε οι στροφές που σημειώνονται στο ηλεκτρικό στροφόμετρο,



Σχήμα 22.2 Μεταβολή του ρυθμιστικού κοχλία που επενεργεί στην πεταλούδα του γκαζιού

να φθάσουν στην τιμή που υποδεικνύει ο κατασκευαστής.

7. Στη συνέχεια, περιστρέφουμε το ρυθμιστικό κοχλία της βραδυπορίας (Σχήμα 22.3) και αν το καρμπυρατέρ βρίσκεται σε καλή κατάσταση, καθώς ο κοχλίας βιδώνεται προς το τέλος της διαδρομής του, η μηχανή θα τείνει να σβήσει, δηλαδή θα αρχίσει να κάνει διακοπές, και τελικά, όταν ο κοχλίας βιδωθεί τελείως, θα σβήσει από έλλειψη καυσίμου. Αν, αντίθετα, ο κοχλίας ξεβιδωθεί, η μηχανή θα σβήσει και πάλι, ύστερα από λίγο, αυτή τη φορά λόγω του πολύ πλούσιου μίγματος που θα σχηματίζεται στον εξαεριωτήρα. Έτσι, μετά από μια "καλή ρύθμιση" ο κοχλίας αυτός - κατά κανόνα -



Σχήμα 22.3 Μεταβολή του ρυθμιστικού κοχλία της βραδυπορίας

θα πρέπει να βρίσκεται σε μια ενδιάμεση θέση, έτσι ώστε η μηχανή να λειτουργεί ομαλά και "στρωτά" με τις περισσότερες δυνατές στροφές. Με την περιστροφή, λοιπόν, του κοχλία, η αρχική ρύθμιση των στροφών αλλάζει και οι στροφές λειτουργίας είναι πλέον περισσότερες από τις προβλεπόμενες.

8. Ξεβιδώνουμε τον κοχλία που ελέγχει το άνοιγμα της πεταλούδας, έτσι ώστε να φθάσουν και πάλι οι στροφές της μηχανής στον αριθμό που υποδεικνύει ο κατασκευαστής.
9. Επανερχόμαστε στον ρυθμιστικό κοχλία της βραδυπορίας και τον περιστρέφου-

με, έτσι ώστε να αυξηθούν στο μέγιστο δυνατό στροφές της μηχανής.

10. Για μια ακόμα φορά, ξεβιδώνουμε τον κοχλία που ελέγχει το άνοιγμα της πεταλούδας έτσι ώστε να πέσουν και πάλι οι στροφές της μηχανής στον αριθμό που υποδεικνύει ο κατασκευαστής.
11. Αν οι στροφές της μηχανής, κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ρύθμισης δεν παραμένουν σταθερές, τότε δεν μπορεί να γίνει ρύθμιση του καρμπυρατέρ, αφού το πιθανότερο είναι ότι έχει πρόβλημα και απαιτείται η επισκευή του. Επίσης, μετά από κάθε επιμέρους ρύθμιση, θα πρέπει η μηχανή να αφήνεται να δουλέψει για ένα μικρό χρονικό διάστημα, προκειμένου να προσαρμοστεί στις νέες συνθήκες ρύθμισης και να φανεί έτσι το αποτέλεσμα της ρύθμισης αυτής.
12. Τέλος, αφού ολοκληρωθεί η ρύθμιση, καλό θα ήταν να ελέγξουμε αν το άναμμα των φώτων του οχήματος επηρεάζει και σε ποιο βαθμό τη ρύθμιση - λειτουργία της μηχανής.

Ας σημειωθεί, πάντως, ότι ο παραπάνω τρόπος ρύθμισης της βραδυπορίας είναι εμπειρικός και θα πρέπει να εφαρμόζεται μόνο στις περιπτώσεις που δεν υπάρχει διαθέσιμος κάποιος αναλυτής καυσαερίων. Απεναντίας, οι αντίστοιχοι σύγχρονοι αναλυτές που χρησιμοποιούν τα συνεργεία, επιτρέπουν την ακριβή ρύθμιση της βραδυπορίας καθώς η κάθε ρύθμιση των πιο πάνω κοχλίων - στα πλαίσια πάντοτε της ίδιας διαδικασίας - συνοδεύεται από έλεγχο των ενδείξεων των εκπομπών των καυσαερίων και, ειδικότερα,

των εκπομπών CO, προκειμένου να επιτευχθούν, με τις ρυθμίσεις, οι τιμές που δίνει ο κατασκευαστής.

Θα πρέπει, επίσης, να τονιστεί, ότι κατά τη διάρκεια της ρύθμισης, δεν θα πρέπει να ξεφεύγουμε από τα όρια εκπομπών CO που προτείνει ο κατασκευαστής, τόσο ως

προς το ανώτερο όριο όσο και ως προς το κατώτερο (μειώνοντας, για παράδειγμα, στο ελάχιστο δυνατό, τις εκπομπές καυσαερίων) γιατί και στη μία και στην άλλη περίπτωση, το μίγμα αέρα - βενζίνης δεν θα είναι το κανονικό, οπότε η μηχανή δεν θα αποδίδει όπως πρέπει.

ΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗ (ΟΠΟΥ ΑΥΤΟ ΕΙΝΑΙ ΔΥΝΑΤΟ) ΤΟΥ ΧΡΟΝΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να ελέγχουν και να ρυθμίζουν τον εξωτερικό χρονισμό ενός βενζινοκινήτηρα, στατικά (με τον κινητήρα σε ακινησία).
- Να εφαρμόζουν τα μέτρα ασφαλείας και να χρησιμοποιούν όλα τα μέσα ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Εισαγωγικές πληροφορίες

Είναι γνωστό, ότι για να καεί το μίγμα αέρα-βενζίνης, χρειάζεται ένα πολύ μικρό χρονικό διάστημα. Επίσης, είναι γνωστό, ότι η απόδοση του κινητήρα είναι κανονική, όταν η καύση ολοκληρώνεται τη στιγμή που το έμβολο έχει περάσει πολύ λίγο το Α.Ν.Σ.

Για να περατωθεί, λοιπόν, η καύση στο σημείο που αναφέρθηκε, αυτή πρέπει να αρχίσει αρκετά ενωρίτερα. Δηλαδή, ο σπινθήρας πρέπει να δίνεται όταν ο στροφαλοφόρος άξονας βρίσκεται σε γωνία ορισμένων μοιρών πριν από το Α.Ν.Σ.

Το φαινόμενο αυτό λέγεται **προπορεία ανάφλεξης** (αβάνς) και για να επιτευχθεί, είναι απαραίτητο να γίνει στον κινητήρα ο χρονισμός, που αναφέρεται ως **εξωτερικός χρονισμός του κινητήρα**.

Ο εξωτερικός χρονισμός μπορεί να γίνει

με δύο τρόπους:

- Είτε στατικά, δηλαδή με τον κινητήρα εκτός λειτουργίας (σταματημένο), οπότε έχουμε **τον στατικό χρονισμό**
- Είτε δυναμικά, δηλαδή με τον κινητήρα σε λειτουργία, οπότε έχουμε τον **δυναμικό χρονισμό**.

Από τα παραπάνω, γίνεται φανερό ότι, όταν ο κινητήρας έχει λανθασμένο χρονισμό, τότε έχει μειωμένη απόδοση, υπερθερμαίνεται, παρατηρείται υπερκατανάλωση καυσίμου, κρουστική ανάφλεξη (πειράκια), κ.λπ.

Με το στατικό χρονισμό καθορίζεται η ακριβής γωνία προπορείας της ανάφλεξης, η οποία επιτυγχάνεται με την ακριβή ρύθμιση της γωνιακής θέσης που πρέπει να έχει ο διανομέας στη βάση προσαρμογής του στον κινητήρα, σε σχέση με τη θέση του εμβόλου, κατά τη φάση της συμπίεσης.

Απαιτούμενα μέσα

Πλήρης κινητήρας, δοκιμαστικός λαμπτήρας 12 Volt, σωληνωτό κλειδί, κατάλληλα κλειδιά, φίλλερ, στροβοσκοπική λυχνία.

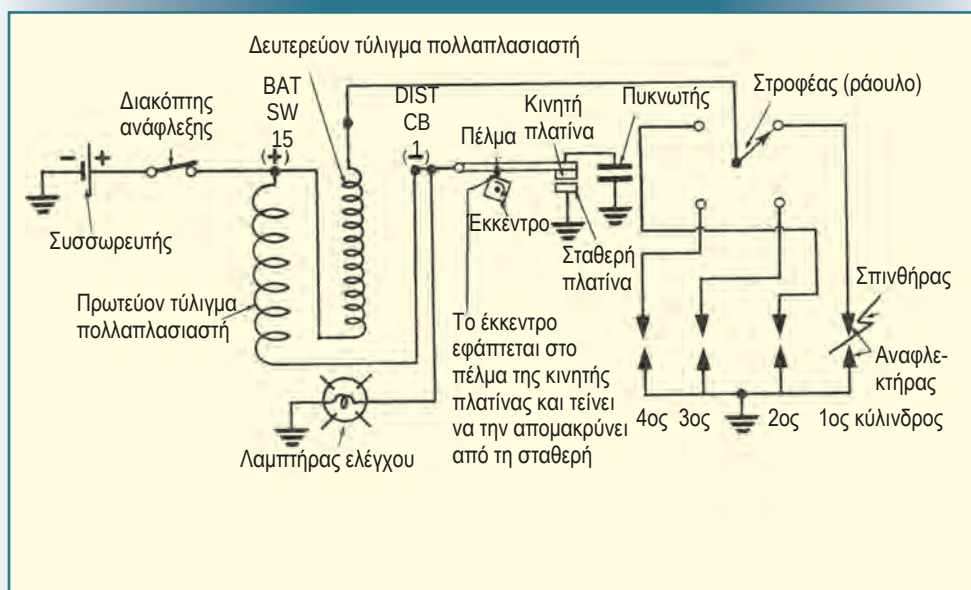
Μέτρα ασφάλειας

Όταν ο χρονισμός γίνεται με στροβοσκοπική λυχνία, υπάρχει κίνδυνος εμπλοκής των καλωδιώσεων στην περιστρεφόμενη πτερωτή.

Πορεία εργασίας

Θα πρέπει να ακολουθήσετε, με κάθε επιμέλεια, τα παρακάτω, κατά σειρά, βήματα εργασιών:

1. Εύρεση της γωνίας προπορείας για το στατικό χρονισμό από το βιβλίο των προδιαγραφών. Η τιμή της γωνίας μπορεί να είναι μερικές μοίρες πριν το Α.Ν.Σ. ή ακριβώς στο Α.Ν.Σ. (δηλαδή 0°). Έστω, για παράδειγμα, ότι για τη συγκεκριμένη άσκηση, είναι 8° πριν το Α.Ν.Σ.
2. Αφαίρεση του καπακιού του διανομέα.
3. Έλεγχος και ρύθμιση του διακένου των πλατινών, σύμφωνα με τις προδιαγραφές.
4. Συνδεσμολογία δοκιμαστικού λαμπτήρα παράλληλα με τις πλατίνες (Σχήματα 23.1 και 23.2), σύμφωνα με την οποία το ένα άκρο του καλωδίου του λαμπτήρα (κροκοδειλάκι) συνδέεται στη μόνωση ή στη θετική πλατίνα (εξωτερικά ή εσωτερικά στο διανομέα), ανάλογα με την περίπτωση ή ακόμη και στον πολλαπλασιαστή. Στη θέση αυτή οι πολλαπλασιαστές έχουν ένα από τα εξής σύμβολα (-) 1, DIST ή C.B. Το άλλο κροκοδειλάκι "πιάνει" σε κάποιο μεταλλικό μέρος του κινητήρα, για να γίνεται η γείωση, για παράδειγμα στη φούσκα κενού του διανομέα.
5. Σύνδεση της μπαταρίας, μέσω του διακόπτη έναυσης, με το πρωτεύον κύκλωμα του συστήματος έναυσης ή ανάφλεξης.
6. Εύρεση του σταθερού δείκτη (σημείο χρονισμού) στο σώμα του κινητήρα, κοντά στην τροχαλία του στροφαλοφόρου ή κοντά στο σφόνδυλο του κινητήρα, ανάλογα με την περίπτωση.
7. Εύρεση των εγχοπών ή των ανάγλυφων σημαδιών χρονισμού με τις αντίστοιχες βαθμονομήσεις επάνω στην περιφέρεια της τροχαλίας του στροφαλοφόρου ή επάνω στην περιφέρεια του σφονδύλου.
8. Επάλειψη (γέμισμα) με κιμωλία των εγχοπών χρονισμού, ώστε αυτές να φαίνονται καλύτερα, αν κριθεί αναγκαίο.
9. Εύρεση του πρώτου κυλίνδρου του κινητήρα.
10. Αφαίρεση του μπουζί από τον πρώτο κύλινδρο.
11. Περιστροφή του στροφαλοφόρου, έως ότου το έμβολο του πρώτου κυλίνδρου φθάσει στο Α.Ν.Σ. κατά τη φάση της συμπίεσης. Όταν το έμβολο φθάσει στο Α.Ν.Σ., τότε η εγκοπή ή το ανάγλυφο σημάδι χρονισμού που δείχνει 0° και βρίσκεται στην περιφέρεια της τροχαλίας του στροφαλοφόρου, ευθυγραμμίζεται με το σταθερό δείκτη του σώματος του κινητήρα, που βρίσκεται, συνήθως, στο κάλυμμα του καθρέπτη.

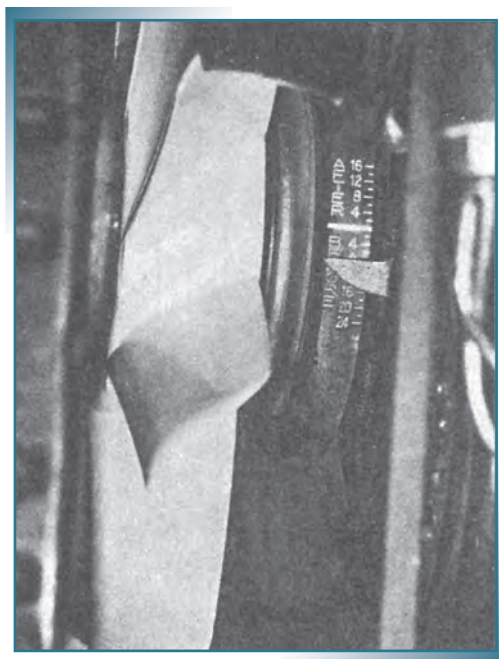


Σχήμα 23.1 Σύστημα ανάφλεξης και συνδεσμολογία λαμπτήρα ελέγχου παράλληλα με τις πλατίνες.

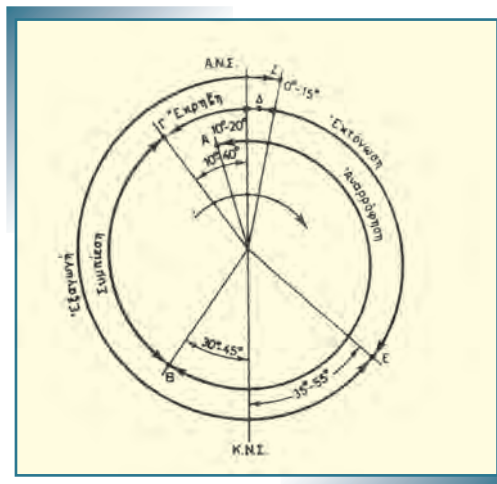
12. Νέα περιστροφή του στροφαλοφόρου άξονα και τοποθέτηση της τροχαλίας του σε τέτοιο σημείο, ώστε η χαραγή των 8° (του παραδείγματός μας) πριν από το Α.Ν.Σ., να ευθυγραμμίζεται με το σταθερό δείκτη (Σχήμα 23.3). Στο Σχήμα 23.4 φαίνεται το σπειροειδές διάγραμμα ενός τετράχρονου κινητήρα. Το σημείο Γ είναι το σημείο όπου δίνεται ο σπινθήρας. Επίσης, την ίδια στιγμή, αν το ράουλο και το πρόσωπο στην περιφέρεια του διανομέα έχουν εγχοπές, θα πρέπει να είναι και αυτές ευθυγραμμισμένες (Σχήμα 23.5).



Σχήμα 23.2: Συνδεσμολογία δοκιμαστικού λαμπτήρα, παράλληλα με τις πλατίνες.

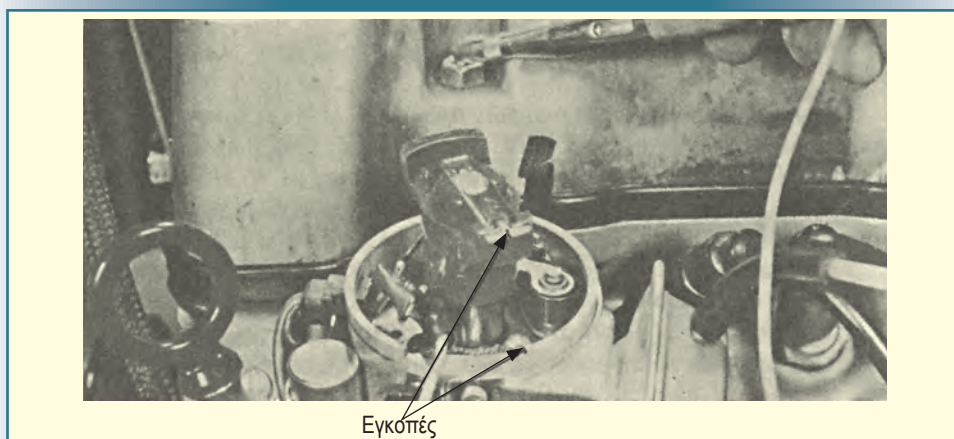


Σχήμα 23.3: Στατικός χρονισμός. Ευθυγράμμιση της χαραγής των 8° πριν από το Α.Ν.Σ. της τροχαλίας του στροφαλοφόρου, με το σταθερό δείκτη στο σώμα του κινητήρα.



Σχήμα 23.4: Σπειροειδές διάγραμμα λειτουργίας τετρακύλινδρου βενζινοκινητήρα. Στο σημείο Γ δίνεται ο σπινθήρας.

13. Άνοιγμα του διακόπτη έναυσης στην πρώτη σκάλα, έτσι ώστε να τροφοδοτηθεί το πρωτεύον κύκλωμα του συστήματος έναυσης.
14. Ελαφρά αποσύσφιγξη του κοχλία ή του περικοχλίου του σφικτήρα που συγκρατεί το διανομέα (Σχήμα 23.6), τόσο, όσο να περιστρέφεται σχετικά εύκολα με το χέρι.
15. Περιστροφή του διανομέα με το χέρι δεξιά - αριστερά (Σχήμα 23.7), έως ότου ανάψει για πρώτη φορά ο λαμπτήρας ελέγχου. Τη στιγμή που ανάβει ο λαμπτήρας (Σχήμα 23.2), τότε αποκολλάται η κινητή από τη σταθερή πλατίνα (αρχίζει το άνοιγμα των πλατινών). Ακριβώς τη στιγμή αυτή δημιουργείται ο σπινθήρας στο μπουζί για την ανάφλεξη του αέριου μίγματος του 1ου κυλίνδρου (Σχήμα 23.1).
16. Σύσφιγξη του κοχλία του σφικτήρα που συγκρατεί το διανομέα και σταθεροποίηση (ασφάλιση) του διανομέα στη θέση αυτή. (Στο Σχήμα 23.8 φαίνεται μία διάταξη παρόμοια με εκείνη του Σχήματος 23.6).
17. Αν ο διανομέας διαθέτει κοχλία μικρομετρικής ρύθμισης, τότε η διαδικασία του στατικού χρονισμού επαναλαμβάνεται. Δηλαδή, στρέφουμε τον κοχλία αυτό δεξιά - αριστερά, μέχρις ότου σβήσει ο λαμπτήρας και μετά τον στρέφουμε αργά, μέχρις ότου ο λαμπτήρας ανάψει για πρώτη φορά (Σχήμα 23.9). Επισημαίνεται ότι, όταν οι κινητήρες είναι φθαρμένοι, γίνεται ένας ακόμη έλεγχος για τον σωστό χρονισμό,

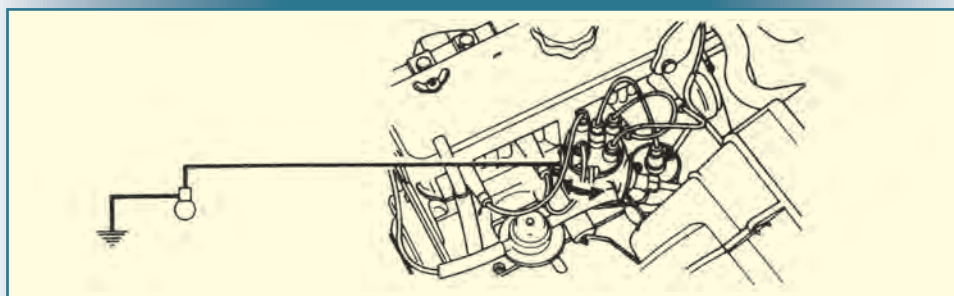


Σχήμα 23.5: Ευθυγράμμιση της εγκοπής του ράουλου με την εγκοπή στο πρόσωπο του διανομέα.

εξασκώντας με τα δάχτυλα μας πίεση 3 kr, περίπου, στο ράουλο, με φορά αντίθετη από τη φορά περιστροφής του ράουλου. Όταν εξασκούμε αυτή την πίεση, ο λαμπτήρας θα πρέπει να σβήνει, ενώ όταν δεν την εξασκούμε, πρέπει να ανάβει. Αν, όμως, αυτό δεν συμβαίνει, επαναλαμβάνεται η ρύθμιση με το μικρομετρικό κοχλία ή με περιστροφή ολόκληρου του διανομέα.



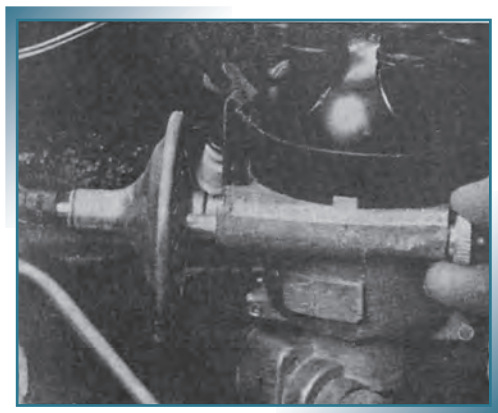
Σχήμα 23.6: Αποσύσφιξη του κοχλία συγκράτησης του διανομέα.



Σχήμα 23.7: Περιστροφή του διανομέα με το χέρι, έως ότου ανάψει, για πρώτη φορά ο λαμπτήρας ελέγχου.



Σχήμα 23.8: Σύσφιγξη του κοχλία συγκράτησης του διανομέα και σταθεροποίησή του στη θέση αυτή.

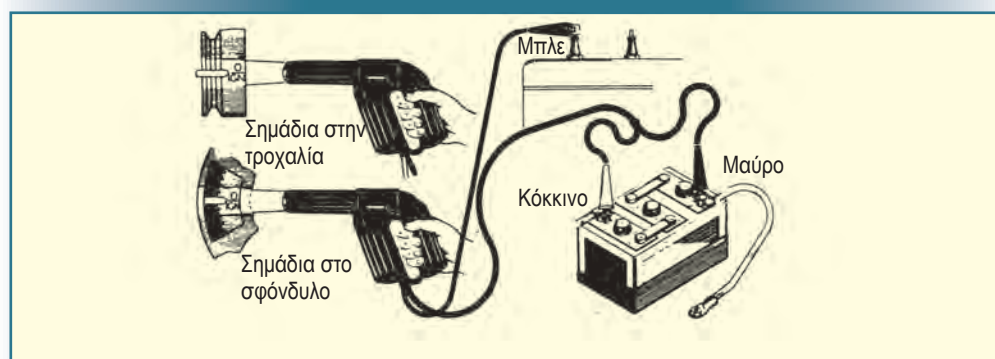


Σχήμα 23.9: Αργή περιστροφή του μικρομετρικού κοχλία ρύθμισης της προανάφλεξης, έως ότου ανάψει, για πρώτη φορά, ο λαμπτήρας ελέγχου.

18. Επανατοποθέτηση του καπακιού του διανομέα και των καλωδίων των αναφλεκτήρων (μπουζοκαλωδίων), σύμφωνα με τη σειρά ανάφλεξης (για παράδειγμα: 1 - 3 - 4 - 2).
19. Εκκίνηση του κινητήρα και έλεγχος της καλής λειτουργίας του.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

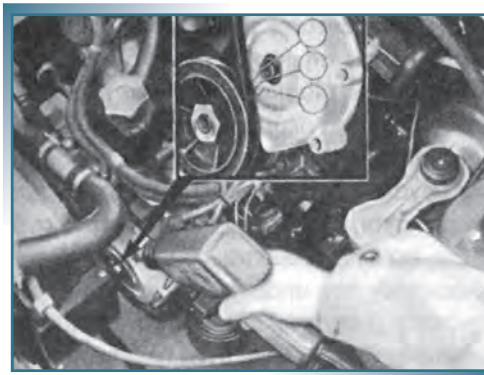
- Πρέπει να σημειωθεί, ότι ο δυναμικός χρονισμός (χρονισμός με χρήση στροβοσκοπικής λυχνίας) είναι περισσότερο αξιόπιστος σε φθαρμένους κινητήρες. Βέβαια, ακόμη και στην περίπτωση αυτή, αν ο στατικός χρονισμός γίνει σύμφωνα με τις προδιαγραφές και παρουσιάζεται αντιστοιχία μεταξύ στατικού και δυναμικού (για παράδειγμα: 8° πριν το Α.Ν.Σ. στατικά, αντιστοιχούν σε 10° στις 750 rpm δυναμικά), τότε δεν υπάρχει καμία διαφορά μεταξύ τους.
 - Σε μερικούς τύπους κινητήρων, τα καλώδια έχουν έναν αριθμό. Έτσι, μετά την τοποθέτηση του καπακιού του διανομέα, τα καλώδια πρέπει να συνδεόνται κατά αύξοντα αριθμό. Η σειρά ανάφλεξης δίνεται από τον κατασκευαστή ή αναγράφεται στην κυλινδροκεφαλή. Αφού, λοιπόν, τοποθετηθούν τα καλώδια στους αναφλεκτήρες, ελέγχεται, δυναμικά, η γωνία προπορείας ως εξής:
20. Τίθεται σε λειτουργία ο κινητήρας, μέχρι να ζεσταθεί.
 21. Ελέγχεται το μίγμα βενζίνης - αέρα, με τη βοήθεια αναλυτή και γίνονται οι



Σχήμα 23.10: Τρόπος συνδεσμολογίας και χρήσης της στροβοσκοπικής λυχνίας.

αναγκαίες ρυθμίσεις στο καρμπυρατέρ

22. Ελέγχονται οι στροφές του ρελαντί, αν είναι οι προβλεπόμενες από τον κατασκευαστή.
23. Σβήνει ο κινητήρας και συνδέεται η λυχνία χρονισμού (στροβοσκοπική λυχνία ή λυχνία του αβάνς). Η λυχνία διαθέτει 3 καλώδια. Από αυτά τα δύο συνδέονται στη μπαταρία του αυτοκινήτου και το τρίτο στο μπουζί του 1ου κυλίνδρου (Σχήμα 23.10).
24. Ο κινητήρας μπαίνει σε λειτουργία και η στροβοσκοπική λυχνία "σκοπεύει" στα σημάδια εξωτερικού χρονισμού του κινητήρα (Σχήμα 23.11). Τα σημάδια πρέπει να ταυτίζονται στις στροφές του ρελαντί, που σημαίνει ότι σε ορισμένο αριθμό στροφών θα πρέπει να υπάρχει μία ορισμένη προπορεία (για παράδειγμα: 10° στις 750 rpm). Δηλαδή, θα πρέπει η εγκοπή των 10° στην τροχαλία να φαίνεται ευθυγραμμισμένη (να είναι στην ευθεία) με τον σταθερό δείκτη που υπάρχει στο σώμα του κινητήρα.



Σχήμα 23.11: Εξωτερικός χρονισμός, με στροβοσκοπική λυχνία.

25. Αν τα παραπάνω σημάδια δεν ταυτίζονται, χαλαρώνεται ο διανομέας και στρέφεται κατάλληλα δεξιά ή αριστερά, μέχρι αυτά να ευθυγραμμιστούν, οπότε εκεί ακριβώς σταθεροποιείται ο διανομέας. Αν τα σημάδια δεν ταυτίζονται στις στροφές του ρελαντί, εξετάζεται η κατάσταση των πλατινών, των έκκεντρων και του φυγοκεντρικού μηχανισμού (μηχανισμός προπορείας), ελέγχοντας το διανομέα με ειδική συσκευή.

Μία σημαντική λεπτομέρεια, που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη, είναι ο έλεγχος του μίγματος βενζίνης - αέρα (βήμα 21), αν δηλαδή η χρησιμοποιούμενη βενζίνη έχει τα οκτάνια που ορίζει ο κατασκευαστής. Αν ο αριθμός οκτανίων είναι μικρότερος από τον προδιαγραφόμενο, τότε δίνεται εμπειρικά μία μικρότερη προπορεία, κατά το χρονισμό

του κινητήρα.

Τέλος, στα αυτοκίνητα που διαθέτουν μονάδα ελέγχου (υπολογιστή) του συστήματος ανάφλεξης, όλα τα παραπάνω είναι περιττά, αφού όλα τα στοιχεία για τη σωστή λειτουργία του συστήματος ανάφλεξης είναι "φορτωμένα" στη μνήμη της μονάδας ελέγχου και οι ρυθμίσεις γίνονται αυτόματα.

ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΙΕΣΗΣ ΛΑΔΙΟΥ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να ελέγχουν την στάθμη και την ποιότητα λαδιού στο κάρτερ.
- Να πραγματοποιούν ελέγχους διαρροής λαδιού.
- Να ελέγχουν την πίεση λαδιού με το αντίστοιχο όργανο.
- Να σφίγγουν με το ροπόκλειδο την προβλεπόμενη ροπή σύσφιξης.
- Να εφαρμόζουν όλους τους κανόνες ασφαλείας και να χρησιμοποιούν όλα τα μέσα ατομικής προστασίας, κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Απαιτούμενα μέσα

- Αυτοκίνητο με βενζινοκινητήρα και μηχανικό ή αυτόματο κιβώτιο ταχυτήτων
- Εργαλεία
- Όργανο μέτρησης πίεσης λαδιού
- Ροπόκλειδο
- Στεγανοποιητική ταινία
- Βιβλίο επισκευαστή ή βιβλίο με τεχνικά χαρακτηριστικά



Σημείωση:

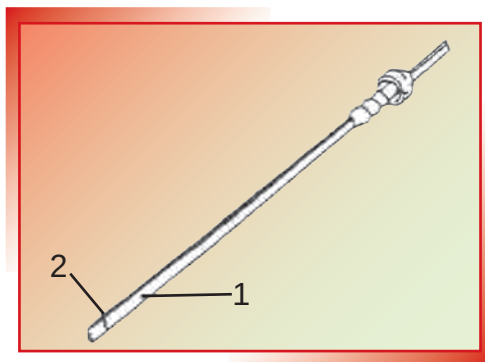
Πριν από τον έλεγχο πίεσης του λαδιού, ελέγξτε τα παρακάτω:

- **Στάθμη λαδιού στο κάρτερ**
Εάν η στάθμη του λαδιού είναι χαμηλή, προσθέστε λάδι έως το

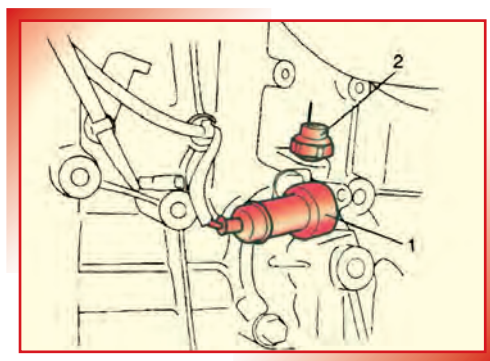
σημάδι της πλήρους στάθμης (οπή) του δείκτη λαδιού (Σχήμα 24.1).

• Ποιότητα λαδιού

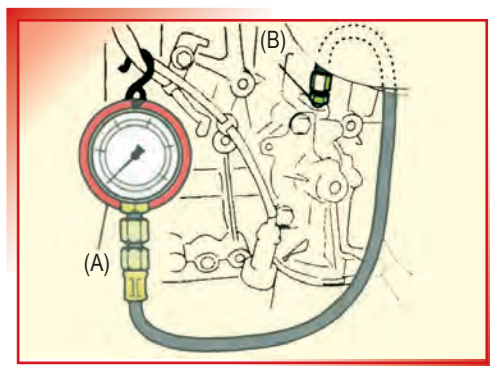
Εάν το λάδι έχει αποχρωματιστεί, ή έχει χάσει τις ιδιότητές του, αλλάξτε το.



Σχήμα 24.1 Έλεγχος της στάθμης λαδιού.



Σχήμα 24.2 Αφαίρεση της φίσας του διακόπτη πίεσης λαδιού (βαλβίδα).



Σχήμα 24.3 Τοποθέτηση του οργάνου μέτρησης πίεσης λαδιού (βαλβίδα).



Σημείωση:

(Για το συγκεκριμένο λάδι που πρέπει να χρησιμοποιηθεί, ανατρέξτε στα Τεχνικά Χαρακτηριστικά του αντίστοιχου κινητήρα ή στο Βιβλίο Οδηγιών Χρήσης).

- Διαρροές λαδιού

Εάν βρεθούν διαρροές, επισκευάστε ή στεγανοποιήστε τα σημεία της διαρροής.

Πορεία εργασίας

- 1) Αποσυνδέστε τη φίσσα του διακόπτη πίεσης λαδιού (1) και αφαιρέστε το διακόπτη πίεσης λαδιού (2) από το μπλοκ των κυλίνδρων (Σχήμα 24.2).
- 2) Τοποθετήστε το όργανο μέτρησης πίεσης λαδιού στην ελεύθερη οπή με το σπείρωμα (Σχήμα 24.3).
- 3) Βάλτε σε λειτουργία τον κινητήρα και "ζεστάνετε" τον μέχρι να αποκτήσει τη θερμοκρασία κανονικής λειτουργίας.



Σημείωση:

Κατά το "ζέσταμα" του κινητήρα, βεβαιωθείτε ότι έχετε τοποθετήσει το μοχλό αλλαγής ταχυτήτων στη 'Νεκρά' (στα μοντέλα με αυτόματο κιβώτιο ταχυτήτων, τοποθετήστε το μοχλό επιλογής θέσης στη θέση "P"), τραβήξτε χειρόφρενο και μπλοκάρετε τους κινητήριους τροχούς.

- 4) Μετά το ζέσταμα, ανεβάστε τις στροφές του κινητήρα στις 4000 rpm και μετρήστε την πίεση του λαδιού.

[Προδιαγραφές πίεσης λαδιού:

280 -430 kPa

(2,8-4,3 kg / cm² ή 39,8-61,1 psi) στις

4.000 στροφές / λεπτό]

- 5) Σταματήστε τη λειτουργία του κινητήρα και αφαιρέστε το όργανο μέτρησης της πίεσης του λαδιού και τα παρελκόμενα.

- 6) Πριν επανατοποθετήσετε το διακόπτη πίεσης λαδιού (2), βεβαιωθείτε ότι έχετε τυλίξει το σπείρωμά του με στεγανοποιητική ταινία (1) και σφίξτε το διακόπτη με την προβλεπόμενη ροπή, χρησιμοποιώντας το ροπόκλειδο (Σχήμα 24.4 & 24.5).



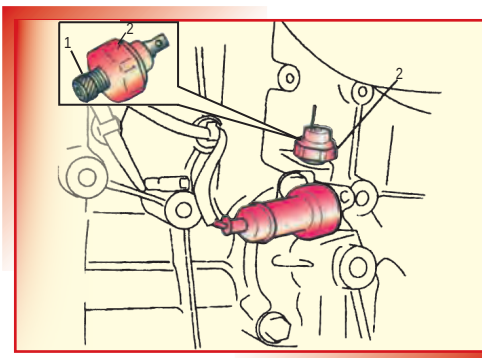
Σημείωση:

Εάν το άκρο της στεγανοποιητικής ταινίας είναι έξω από το σπείρωμα του διακόπτη, κόψτε το.

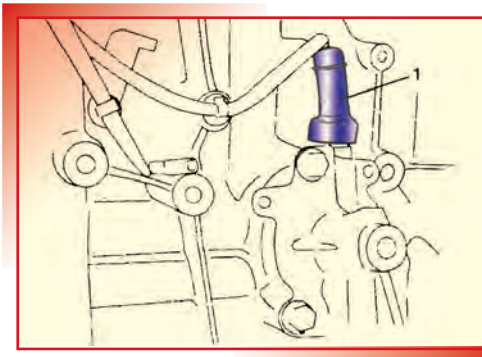
• **Ροπή σύσφιξης:**

Διακόπτης πίεσης λαδιού (α):
14 N·m (1,4 kg·m ή 10,5 lb·ft)

- 7) Βάλτε σε λειτουργία τον κινητήρα, ελέγξτε το διακόπτη πίεσης λαδιού για τυχόν διαρροές και αν εντοπιστούν, επισκευάστε τα σημεία της διαρροής.
- 8) Τέλος, συνδέστε τη φίσσα του διακόπτη πίεσης λαδιού (1).



Σχήμα 24.4 Τοποθέτηση στεγανοποιητικής ταινίας στο σπείρωμα του διακόπτη πίεσης λαδιού και επανατοποθέτηση.



Σχήμα 24.5 Τοποθέτηση της φίσας καλωδίωσης και έλεγχος για διαρροές.

ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΚΑΡΤΕΡ ΛΑΔΙΟΥ ΚΑΙ ΣΩΛΗΝΑ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΛΑΔΙΟΥ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



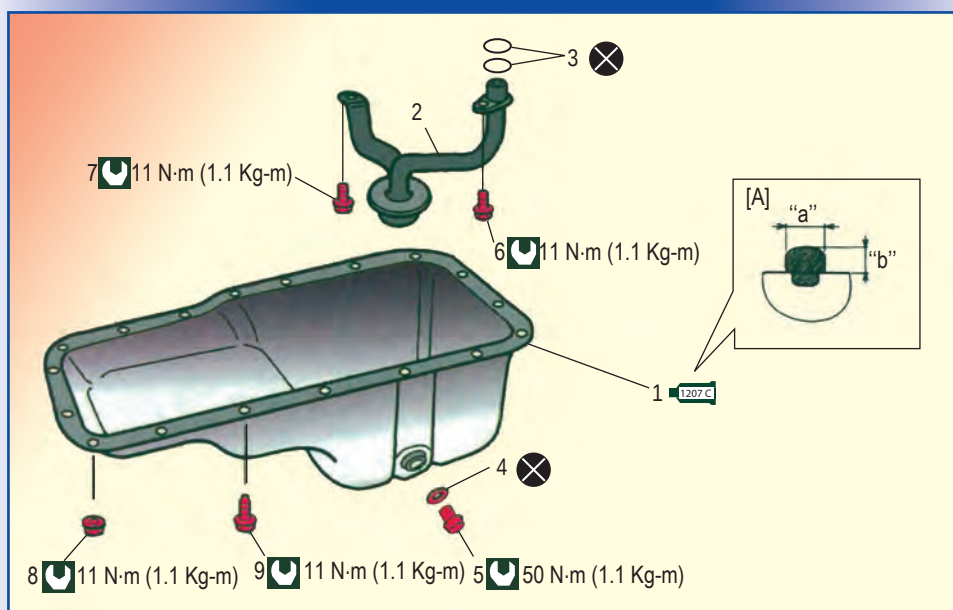
- Να αναγνωρίζουν την θέση του κάρτερ λαδιού του σωλήνα αναρρόφησης της αντλίας λαδιού.
- Να εκτελούν λύση/αρμολόγηση των προαναφερθέντων εξαρτημάτων του συστήματος λίπανσης.
- Να καθαρίζουν τα εξαρτήματα και επιφάνειες στεγανοποίησης και να σφίγγουν με τη σωστή ροπή σύσφιξης με το ροπόκλειδο.
- Να χρησιμοποιούν τα μέσα και τα υλικά στεγανοποίησης για το σύστημα λίπανσης.
- Να εφαρμόζουν όλους τους κανόνες ασφαλείας και να χρησιμοποιούν όλα τα μέσα ατομικής προστασίας, κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Απαιτούμενα μέσα

- Αυτοκίνητο με βενζινοκινητήρα με μηχανικό ή αυτόματο κιβώτιο ταχυτήτων
- Εργαλεία
- Ροπόκλειδο
- Στεγανοποιητική κόλλα
- Βιβλίο επισκευαστή ή βιβλίο με τεχνικά χαρακτηριστικά
- Ανταλλακτικά λαστιχάκια (O-ring) (Σχήμα 25.1)

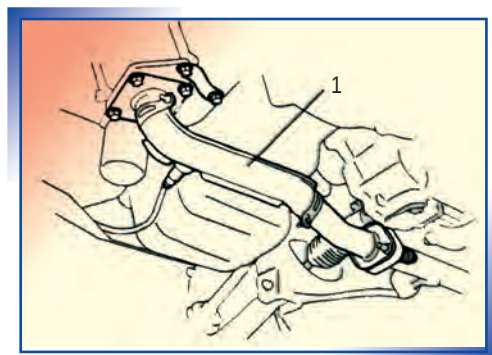
Πορεία εργασίας

1. Αποσυνδέστε τον αρνητικό πόλο της μπαταρίας.
2. Αποσυνδέστε τη φίσα του αισθητήρα οξυγόνου και απομακρύνετε την από τη βάση της (αν διατίθεται).
3. Αφαιρέστε το δείκτη στάθμης λαδιού.
4. Αφαιρέστε το πρώτο τμήμα του σωλήνα της εξάτμισης (Σχήμα 25.2) (1).
5. Αφαιρέστε το λάδι του κινητήρα, αποσπώντας την τάπα εξαγωγής.

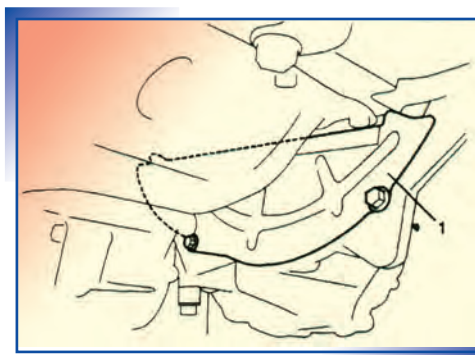


Σχήμα 25.1 Εξαγωγή κάρτερ λαδιού και σωλήνα αναρρόφησης

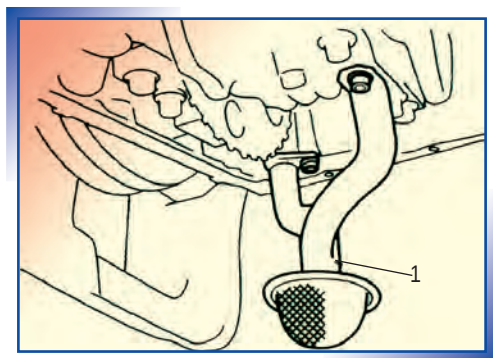
[A] Ποσότητα κόλλας	3. Λαστιχάκι	8. Παξιμάδι κάρτερ λαδιού
(a) = 3 mm	4. Φλάντζα	9. Βίδα κάρτερ λαδιού
(b) = 2 mm	5. Τάπα εξαγωγής	Ροπή σύσφιξης
1. Κάρτερ λαδιού	6. Βίδα σωλήνα αναρρόφησης	Μην το χρησιμοποιήσετε πάλι
2. Σίτα	7. Βίδα βάσης	



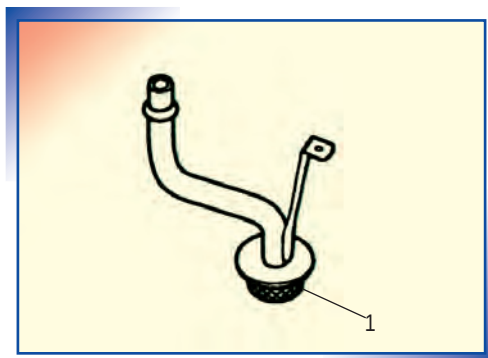
Σχήμα 25.2 Αφαίρεση του σωλήνα της εξάτμισης.



Σχήμα 25.3 Αφαίρεση της κάτω πλάκας του κελυφους του συμπλέκτη

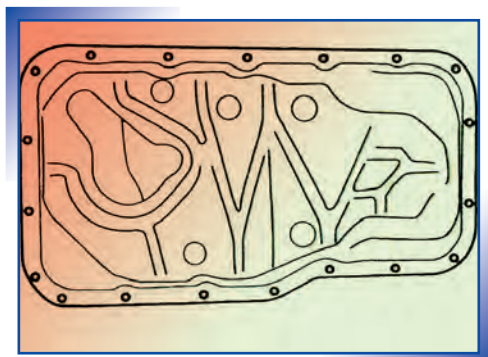


Σχήμα 25.4 Αφαίρεση του κάρτερ λαδιού και του σωλήνα αναρρόφησης.



Σχήμα 25.5 Καθαρισμός της σίτας του σωλήνα αναρρόφησης.

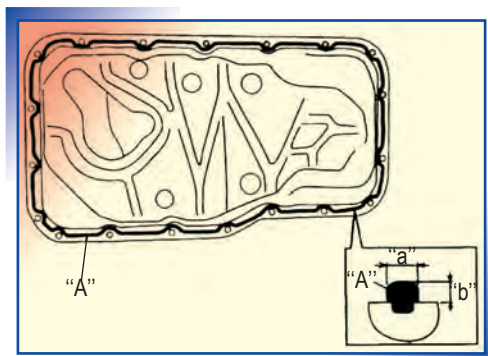
6. Αφαιρέστε την κάτω πλάκα (Σχήμα 25.3) (1) του κελύφους του συμπλέκτη ("χελώνα") (του κελύφους του μετατροπέα ροπής για αυτοκίνητα με αυτόματο κιβώτιο ταχυτήτων, αν διατίθεται).
7. Σε μοντέλα με κίνηση και στους τέσσερις τροχούς (4WD), πρέπει να αφαιρέσετε τη θήκη μετάδοσης (τράνσφερ).
8. Αφαιρέστε το κάρτερ λαδιού και στη συνέχεια το σωλήνα αναρρόφησης λαδιού (Σχήμα 25.4) (1) από το μπλοκ των κυλίνδρων.



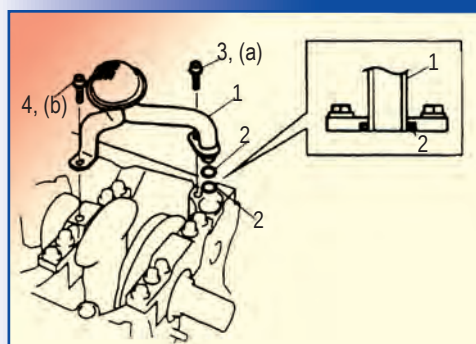
Σχήμα 25.6 Καθαρισμός της επιφάνειας στεγανοποίησης του κάρτερ.

• ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ

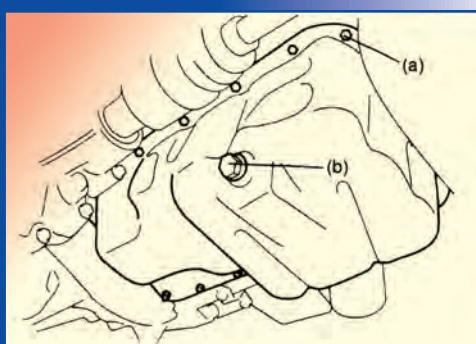
- Καθαρίστε τη σίτα του σωλήνα αναρρόφησης της αντλίας λαδιού (Σχήμα 25.5) (1).
- Καθαρίστε την επιφάνεια στεγανοποίησης του κάρτερ λαδιού και του μπλοκ του κυλίνδρου (Σχήμα 25.6).
- Αφαιρέστε τα λάδια, την παλιά στεγανοποιητική κόλλα και τη σκόνη από την επιφάνεια στεγανοποίησης.



Σχήμα 25.7 Εναπόθεση στρώματος στεγανοποιητικής κόλλας.



Σχήμα 25.8 Τοποθέτηση καινούριων ελαστικών δακτυλίων (O-ring) και σύσφιξή τους με την προβλεπόμενη ροπή.



Σχήμα 25.9 Τοποθέτηση καινούργιας φλάντζας και τάπας εξαγωγής στο κάρτερ λαδιού

• ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

Πορεία εργασίας

1. Εναποθέστε ένα συνεχές στρώμα στεγανοποιητικής κόλλας στην επιφάνεια προσαρμογής του κάρτερ λαδιού, όπως φαίνεται στο σχήμα 25.7

"Α": Στεγανοποιητική κόλλα

Η ποσότητα της στεγανοποιητικής κόλλας για το κάρτερ λαδιού θα πρέπει να έχει, όταν εναποτεθεί, πλάτος (a): 3 mm (0,12 in.) και ύψος (b): 2 mm (0,08 in.) (Σχήμα 25.8).

2. Τοποθετήστε καινούργια λαστικάκια (o-ring) (2) στη θέση που φαίνεται στην εικόνα και τοποθετήστε το σωλήνα αναρρόφησης της αντλίας λαδιού (1). Σφίξτε πρώτα τη βίδα (3) του σωλήνα αναρρόφησης της αντλίας λαδιού και στη συνέχεια τη βίδα της βάσης (4), με την προβλεπόμενη ροπή, χρησιμοποιώντας το ροποκλειδο (Σχήμα 25.8).

Ροπή σύσφιξης: Ενδεικτική τιμή

Βίδα σωλήνα αναρρόφησης αντλίας λαδιού (a): 11 N·m (1,1 kg·m ή 8,0 lb·ft)

Βίδα βάσης σωλήνα αναρρόφησης αντλίας λαδιού (b): 11 N·m (1,1 kg·m ή 8,0 lb·ft)

3. Μετά την τοποθέτηση του κάρτερ λαδιού στο μπλοκ των κυλίνδρων, τοποθετήστε τις βίδες στήριξης και ξεκινήστε να σφίγγετε από το κέντρο:

Μετακινώντας το ροποκλειδο προς τα έξω, σφίγγετε κάθε μία από τις βίδες και τα παξιμάδια με την προβλεπόμενη ροπή.

Ροπή σύσφιξης: Ενδεικτική τιμή

Βίδες και παξιμάδια κάρτερ λαδιού (a): 11 N·m 91,1 kg·m ή 8,0 lb·ft)

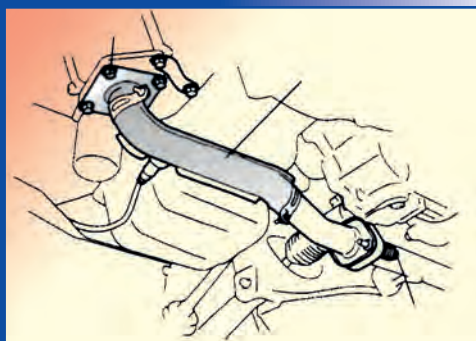
4. Τοποθετήστε καινούργια φλάντζα και τάπα εξαγωγής στο κάρτερ λαδιού (Σχήμα 25.9).

Ροπή σύσφιξης: Ενδεικτική τιμή

Βίδα τάπας εξαγωγής κάρτερ λαδιού



Σχήμα 25.10 Επανατοποθέτηση της κάτω πλάκας (1) του κελύφους του συμπλέκτη.



Σχήμα 25.11 Επανατοποθέτηση του τμήματος του σωλήνα (1) της εξάτμισης που είχε αφαιρεθεί.

(b): 50 N·m (5,0 kg·m ή 36,5 lb·ft)

5. Τοποθετήστε την κάτω πλάκα (1) του κελύφους του συμπλέκτη ("κελώνας") (του κελύφους του μετατροπέα ροπής για τα αυτοκίνητα με αυτόματο κιβώτιο ταχυτήτων).
6. Για τα μοντέλα 4WD, τοποθετήστε το τράνσφερ (αν το έχετε αφαιρέσει) με την αντίστροφη σειρά (Σχήμα 25.10).
7. Τοποθετήστε το πρώτο τμήμα του σωλήνα (1) της εξάτμισης. Σφίξτε τις βίδες με την προβλεπόμενη ροπή.

Ροπή σύσφιξης: Ενδεικτική τιμή

Βίδες πρώτου τμήματος του σωλήνα εξάτμισης (a): 50 N·m 95,0 kg·m ή 36,5 lb·ft) (Σχήμα 25.11).

8. Τοποθετήστε το δείκτη της στάθμης του λαδιού.
9. Συμπληρώστε την κατάλληλη ποσότητα λαδιού στον κινητήρα, ανατρέχοντας στο βιβλίο με τα Τεχνικά Χαρακτηριστικά του αυτοκινήτου.
10. Εξακριβώστε ότι δεν υπάρχουν διαρροές λαδιού στον κινητήρα και διαρροές καυσαερίων στις συνδέσεις των επιμέρους τμημάτων της "εξαγωγής" και της εξάτμισης.

ΑΝΤΛΙΑ ΛΑΔΙΟΥ (ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ/ ΕΛΕΓΧΟΣ/ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ/ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ)

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να αναγνωρίζουν τη δέση της αντλίας λαδιού στο σύστημα λίπανσης.
- Να εκτελούν τη λύση/αρμολόγηση, και έλεγχο των εξαρτημάτων της αντλίας λαδιού.
- Να πραγματοποιούν μετρήσεις ακτινικού και πλευρικού διάκενου της αντλίας λαδιού
- Να χρησιμοποιούν τα μέσα και τα υλικά στεγανοποίησης του συστήματος λίπανσης.
- Να εφαρμόζουν όλους τους κανόνες ασφαλείας και να χρησιμοποιούν όλα τα μέσα ατομικής προστασίας, κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Απαιτούμενα μέσα

- Αυτοκίνητο με βενζινοκινητήρα με μηχανικό ή αυτόματο κιβώτιο ταχυτήτων
- Εργαλεία
- Ροπόκλειδο
- Στεγανοποιητική κόλλα
- Βιβλίο επισκευαστή ή βιβλίο με τεχνικά χαρακτηριστικά
- Ανταλλακτικά (Τσιμούχα)
- Ειδικό εργαλείο τοποθέτησης της τσιμούχας

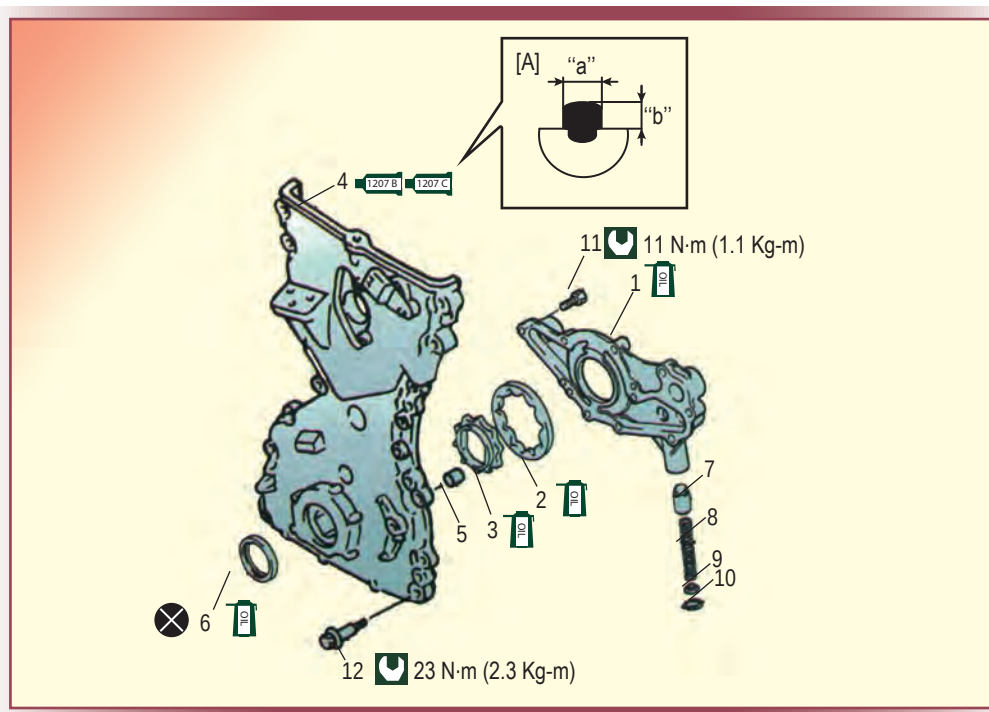
Πορεία εργασίας

• ΕΞΑΓΩΓΗ

1. Αποσυνδέστε τον αρνητικό πόλο της μπαταρίας.
2. Αφαιρέστε το κάλυμμα της καδένας χρονισμού (Σχήμα 26.1).

• ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ

1. Αφαιρέστε την πλάκα του ρότορα (1), αφαιρώντας τις βίδες στήριξης (Σχήμα 26.2).



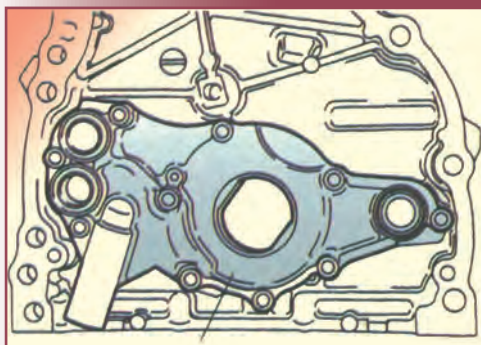
Σχήμα 26.1 Εξαγωγή αντλίας λαδιού.

[A] Ποσότητα κόλλας	4. Κάλυμμα καδένας χρονισμού	10. Ασφάλεια
(a)=3 mm	5. Πείρος	11. Βίδα στήριξης αντλίας λαδιού
(b)= 2 mm	6. Τσιμούχα	12. Βίδες στήριξης καλύμματος καδένας χρονισμού
1. Πλάκα ρότορα	7. Βαλβίδα ανακούφισης	Ροπή σύσφιξης
2. Εξωτερικός ρότορας	8. Ελατήριο	Μην το χρησιμοποιήσετε πάλι
3. Εσωτερικός ρότορας	9. Ροδέλα συγκράτησης	

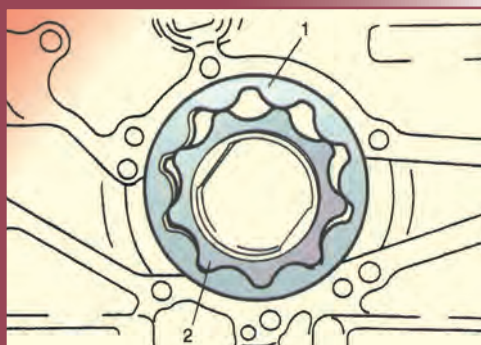
- Αφαιρέστε τον εξωτερικό (1) και τον εσωτερικό (2) ρότορα (Σχήμα 26.3).
- Αφαιρέστε τη βαλβίδα ανακούφισης (1), το ελατήριο (2) και το δακτυλίδι συγκράτησης (3), αποσπώντας την ασφάλεια (4) (Σχήμα 26.4).

• ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

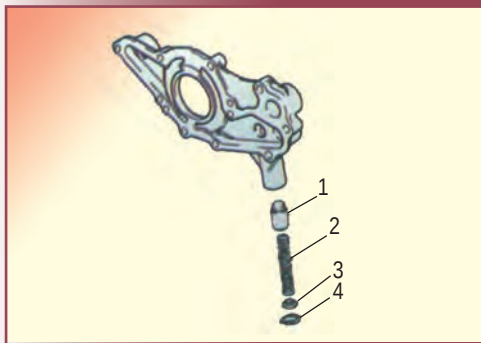
- Ελέγξτε το χείλος της τσιμούχας για ελάττωμα ή άλλες ζημιές και εάν είναι αναγκαίο, αντικαταστήστε την (Σχήμα 26.5).



Σχήμα 26.2 Αφαίρεση της πλάκας του ρότορα, ξεβιδώνοντας τις βίδες στήριξης.



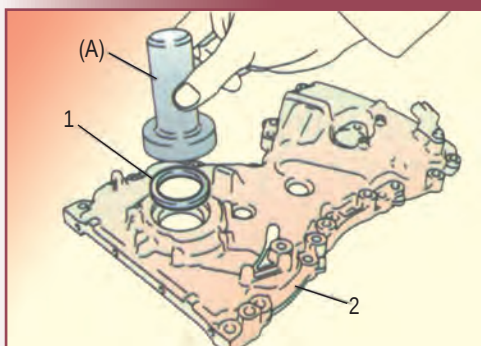
Σχήμα 26.3 Αφαίρεση του εσωτερικού και του εξωτερικού ρότορα.



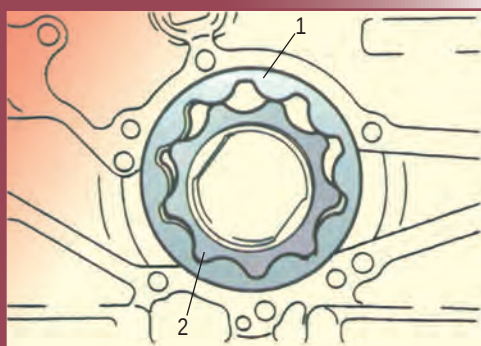
Σχήμα 26.4 Αφαίρεση της βαλβίδας ανακούφισης.



Σχήμα 26.5 Έλεγχος του κείλους της τσιμούχας.



Σχήμα 26.6 Εδικό εργαλείο για την τοποθέτηση μιας καινούργιας τσιμούχας.



Σχήμα 26.7 Έλεγχος του εξωτερικού και του εσωτερικού ρότορα της αντλίας λαδιού.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Κατά την τοποθέτηση μιας καινούργιας τσιμούχας (1), πιέστε την μέχρι το άκρο της να έρθει στο ίδιο ύψος με τη θήκη της αντλίας λαδιού (2). Ειδικό εργαλείο (Α) για την τοποθέτηση της τσιμούχας (Σχήμα 26.6).

- Ελέγξτε τον εξωτερικό (1) και τον εσωτερικό (2) ρότορα, την πλάκα του ρότορα και τη θήκη της αντλίας λαδιού, για υπερβολική φθορά ή ζημιές (Σχήμα 26.7).
- Ελέγξτε τη βαλβίδα ανακούφισης (1) για υπερβολική φθορά ή ζημιά και εάν λειτουργεί ομαλά (Σχήμα 26.8).

• ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Ακτινικό διάκενο

- Ελέγξτε το ακτινικό διάκενο μεταξύ του εξωτερικού ρότορα (1) και της θήκης (2), χρησιμοποιώντας ένα φίλερ (3) (Σχήμα 26.9).
- Εάν το διάκενο υπερβαίνει το όριο, αντικαταστήστε τον εξωτερικό ρότορα ή τη θήκη.

[Όριο ακτινικού διακένου μεταξύ εξωτερικού ρότορα και θήκης της αντλίας λαδιού: 0,310 mm (0,0122 in.)]

Πλευρικό διάκενο

- Χρησιμοποιώντας μια ρίγα (1) και το φίλερ (2), μετρήστε το πλευρικό διάκενο (Σχήμα 26.10).

[Όριο πλευρικού διακένου εσωτερικού ρότορα αντλίας λαδιού: 0,15 mm (0,0059 in.)]

• ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ

- Πλύνετε, καθαρίστε και στη συνέχεια στεγνώστε όλα τα εξαρτήματα που έχετε αποσυναρμολογήσει.
- Απλώστε ένα λεπτό στρώμα λαδιού κινητήρα στον εσωτερικό και τον εξωτερικό ρότορα, στο χείλος της τσιμούχας και στις εσωτερικές επιφάνειες της θήκης της αντλίας λαδιού και της πλάκας.
- Τοποθετήστε τον εξωτερικό (1) και τον εσωτερικό ρότορα (2) στη θήκη της αντλίας λαδιού (Σχήμα 26.11).
- Τοποθετήστε τα εξαρτήματα της βαλβίδας ανακούφισης (1) στην πλάκα του ρότορα (2) (Σχήμα 26.12).
- Τοποθετήστε την πλάκα του ρότορα και σφίξτε όλες τις βίδες με την προβλεπόμενη ροπή. Μετά την τοποθέτηση της πλάκας, ελέγξτε για να βεβαιωθείτε ότι οι ρότορες περιστρέφονται ομαλά με το χέρι [ροπή 0,3 N·m (0,03 kg·m ή 0,25 lb·ft) ή λιγότερη] (Σχήμα 26.13).

Ροπή σύσφιξης: Ενδεικτική τιμή

Βίδες πλάκας ρότορα αντλίας λαδιού (α): 1 1 N·m (1,1 kg·m ή 8,0 lb·ft).

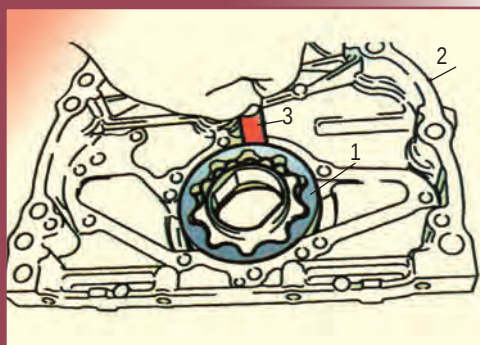


Σημείωση:

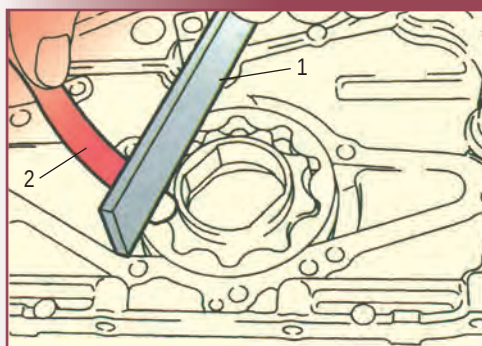
Οι ασκήσεις βασίστηκαν στον κινητήρα Μ16 της SUZUKI.



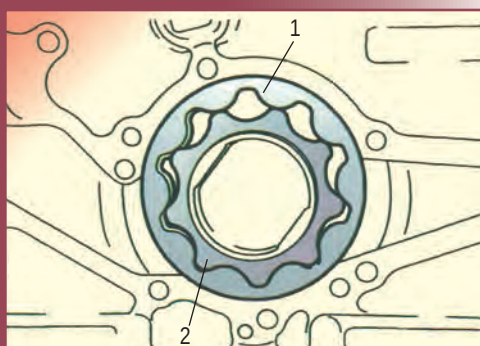
Σχήμα 26.8 Έλεγχος της βαλβίδας ανακούφισης.



Σχήμα 26.9 Μέτρηση του ακτινικού διάκενου με φίλερ.



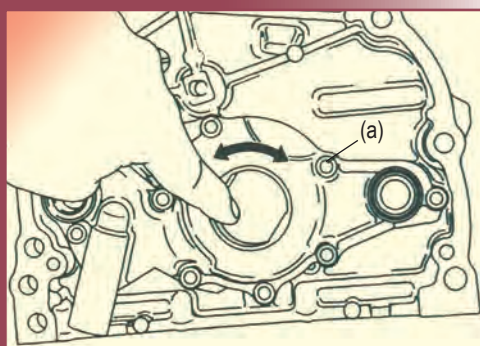
Σχήμα 26.10 Έλεγχος του πλευρικού διάκενου εσωτερικού με ρίγα και φίλερ.



Σχήμα 26.11 Τοποθέτηση του εξωτερικού και του εσωτερικού ρότορα, στη θήκη της αντλίας λαδιού.



Σχήμα 26.12 Τοποθέτηση των εξαρτημάτων της βαλβίδας ανακούφισης στην πλάκα του ρότορα.



Σχήμα 26.13 Τοποθέτηση της πλάκας του ρότορα και σύσφιξη με την προβλεπόμενη ροπή.

ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ - ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΥΓΡΟΥ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να αναγνωρίζουν τη θέση των επιμέρους τμημάτων του συστήματος ψύξης.
- Να ελέγχουν την στάθμη του ψυκτικού υγρού, να επιθεωρούν και να συντηρούν το σύστημα ψύξης, να το ξεπλένουν καθώς και να το επανασυμπληρώνουν.
- Να χρησιμοποιούν τα μέσα και τα υλικά στεγανοποίησης του συστήματος ψύξης.
- Να εκτελούν εργασίες περιοδικής συντήρησης στο σύστημα ψύξης χρησιμοποιώντας τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τις οδηγίες των κατασκευαστών.
- Να εφαρμόζουν όλους τους κανόνες ασφαλείας και να χρησιμοποιούν όλα τα μέσα ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

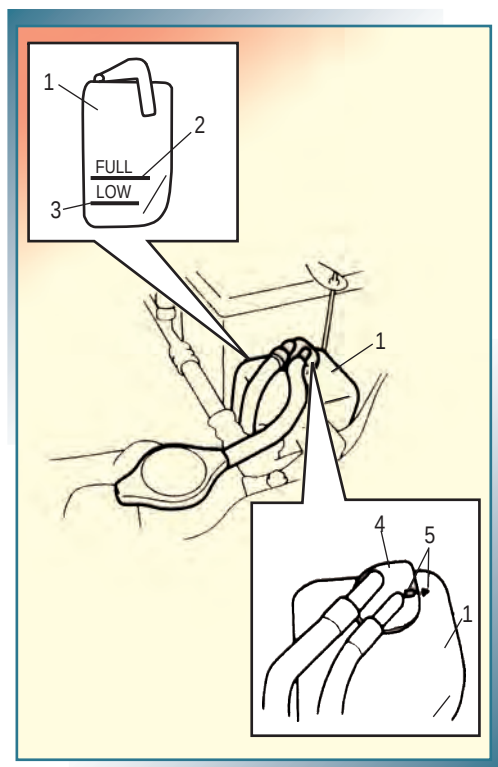
Απαιτούμενα μέσα

- Αυτοκίνητο με υδρόψυκτο βενζινοκινητήρα
- Εργαλεία
- Ροπόκλειδο
- Όργανο μέτρησης πίεσης
- Βιβλίο επισκευαστή ή βιβλίο με τεχνικά χαρακτηριστικά
- Ψυκτικό υγρό (Μίγμα αντιπηκτικού και νερού)
- Υλικά (Σφιγκτήρες, Κολάρα, Σαπούνι)



Προειδοποίηση:

- Μην αφαιρείτε την τάπα του ψυγείου για να ελέγξετε τη στάθμη του ψυκτικού υγρού του κινητήρα. Ελέγξτε το ψυκτικό υγρό οπτικά στο διαφανές δοχείο όπου αυτό αποθηκεύεται.
- Ψυκτικό υγρό πρέπει να προστεθεί στο δοχείο, μόνο εάν είναι αναγκαίο (χαμηλή στάθμη δοχείου).



Σχήμα 27.1 Έλεγχος στάθμης ψυκτικού υγρού κινητήρα.

- Για όσο διάστημα υπάρχει πίεση στο σύστημα ψύξης, η θερμοκρασία μπορεί να είναι αισθητά υψηλότερη από τη θερμοκρασία βρασμού του διαλύματος σε ατμοσφαιρική πίεση στο ψυγείο, με συνέπεια να μην προκαλείται ο βρασμός του.

Η αφαίρεση, όμως, της τάπας του ψυγείου, ενώ ο κινητήρας είναι ζεστός και η πίεση είναι υψηλή, θα προκαλέσει το στιγμιαίο βρασμό του διαλύματος, πιθανώς με εκρηκτική δύναμη, με αποτέλεσμα την εκτόξευση του διαλύματος στον κινητήρα, στα φτερά

και στο άτομο που αφαιρεί την τάπα, με απρόβλεπτες επιπτώσεις στη σωματική του ακεραιότητα (εγκαύματα, κ.λπ.).

Μάλιστα, εάν το διάλυμα περιέχει εύφλεκτο αντιπηκτικό, όπως είναι η αλκοόλη, πρέπει να αποφεύγεται η χρήση της κάτω από οποιαδήποτε συνθήκη, γιατί υπάρχει πιθανότητα σοβαρού τραυματισμού.

Α) ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΥΓΡΟΥ

Πορεία εργασίας

- Για να ελέγξετε τη στάθμη του ψυκτικού υγρού, ανυψώστε το καπό και κοιτάξετε στο "διαφανές" δοχείο αποθήκευσης του ψυκτικού.
- Δεν είναι αναγκαίο να αφαιρέσετε την τάπα του ψυγείου για τον έλεγχο της στάθμης του ψυκτικού.



Προειδοποίηση:

Για να μην υποστείτε εγκαύματα:

- Μην αφαιρείτε την τάπα του δοχείου, ενώ το ψυκτικό υγρό βράζει.
- Μην αφαιρέτε την τάπα του ψυγείου, ενώ ο κινητήρας και το ψυγείο είναι ακόμη ζεστά.

Και στις δύο αυτές περιπτώσεις, το υπέρθερμο υγρό και ο ατμός μπορεί να εκτοξευθούν με πίεση, εάν αφαιρεθεί πολύ γρήγορα η τάπα.

- Όταν ο κινητήρας είναι κρύος, ελέγξτε τη στάθμη του ψυκτικού στο δοχείο (1). Η κανονική στάθμη πρέπει να είναι μεταξύ του σημαδιού

FULL (2) και του σημάδιου LOW (3) (Σχήμα 27.1).

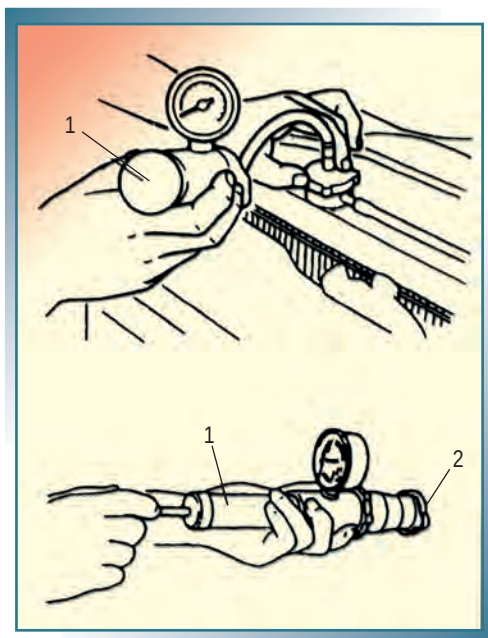
Εάν η στάθμη του ψυκτικού είναι κάτω από το σημάδι LOW (3), αφαιρέστε την τάπα του δοχείου (4) και προσθέστε την κατάλληλη ποσότητα ψυκτικού υγρού μέχρι αυτό να φθάσει στο σημάδι FULL (2). Στη συνέχεια, βιδώστε την τάπα (4) και ευθυγραμμίστε τα σημάδια (5) του δοχείου και της τάπας (4), ώστε αυτά να συμπίπτουν.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

- Εάν χρησιμοποιείτε αντιπηκτικό αντίστοιχης ποιότητας με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, δεν υπάρχει ανάγκη προσθήκης άλλων ανασταλτικών και πρόσθετων υγρών που σύμφωνα με τους κατασκευαστές τους, βελτιώνουν, δίδουν, την απόδοση του συστήματος ψύξης.

Απεναντίας, μπορεί να είναι επιβλαβή για τη σωστή λειτουργία του συστήματος, έρραν του ότι θα είναι και ένα μη αναγκαίο έξοδο.

- Όταν τοποθετείτε την τάπα του δοχείου, ευθυγραμμίστε τα βέλη (σημάδια) που υπάρχουν στο δοχείο και στην τάπα, ώστε αυτά να συμπίπτουν.



Σχήμα 27.2 Επιθεώρηση και συντήρηση συστήματος ψύξης

αφαιρείτε την τάπα του δοχείου ενώ το ψυκτικό βράζει, και μην αφαιρείτε την τάπα του ψυγείου ενώ ο κινητήρας και το ψυγείο είναι ακόμη ζεστά. Το αναβράζον υγρό και ο ατμός μπορεί να εκτοξευθούν με πίεση, εάν αφαιρεθεί πολύ νωρίς η τάπα, με σοβαρό κίνδυνο εγκαύματος.

Πορεία εργασίας

- Ελέγξτε το σύστημα ψύξης για διαρροές ή ζημιές.
- Πλύνετε την τάπα του δοχείου και το "λαιμό" πλήρωσης με καθαρό νερό, αφαιρώντας την τάπα του ψυγείου όταν ο κινητήρας είναι κρύος.

Β) ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ



Προειδοποίηση:

Για να μην υποστείτε εγκαύματα, μην

3. Ελέγξτε το ψυκτικό υγρό ώστε να βρίσκεται στην κατάλληλη στάθμη και άρα, να εξασφαλίζει προστασία από την πήξη.
4. Χρησιμοποιώντας ένα όργανο μέτρησης πίεσης (1), ελέγξτε το σύστημα και την τάπα του ψυγείου (2) για δυνατότητα συγκράτησης της σωστής πίεσης (Σχήμα 27.2). Εάν απαιτείται αντικατάσταση της τάπας, χρησιμοποιήστε την κατάλληλη για το συγκεκριμένο αυτοκίνητο.

Πίεση συστήματος ψύξης και συγκράτησης από την τάπα (για επιθεώρηση): 1 10 kPa (1,1 kg / cm² ή 15,6 psi)

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Μετά την τοποθέτηση της τάπας στο ψυγείο, βεβαιωθείτε ότι το "αυτί" (προεξοχή) της, είναι παράλληλο με το ψυγείο.

5. Σφίξτε τους σφιγκτήρες των κολάρων και επιθεωρήστε όλους τους αγωγούς. Αντικαταστήστε τα κολάρια που παρουσιάζουν ρωγμές, έχουν φουσκώσει ή έχουν υποστεί άλλες αλλοιώσεις.
6. Καθαρίστε την μετωπική περιοχή του ψυγείου.

Γ) ΞΕΠΛΥΜΑ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ

Πορεία εργασίας

1. Αφαιρέστε την τάπα του ψυγείου όταν ο κινητήρας είναι κρύος, ως εξής:
 - α) Στρίψτε την αργά προς τα αριστερά

μέχρι να φτάσει σε ένα "τέρμα". Μην την πιέζετε καθώς την περιστρέφετε.

- β) Περιμένετε μέχρι να εκτονωθεί η πίεση (υποδηλώνεται από ένα συριγμό). Στη συνέχεια πιέστε την τάπα προς τα κάτω και συνεχίστε να την στρίβετε προς τα αριστερά.

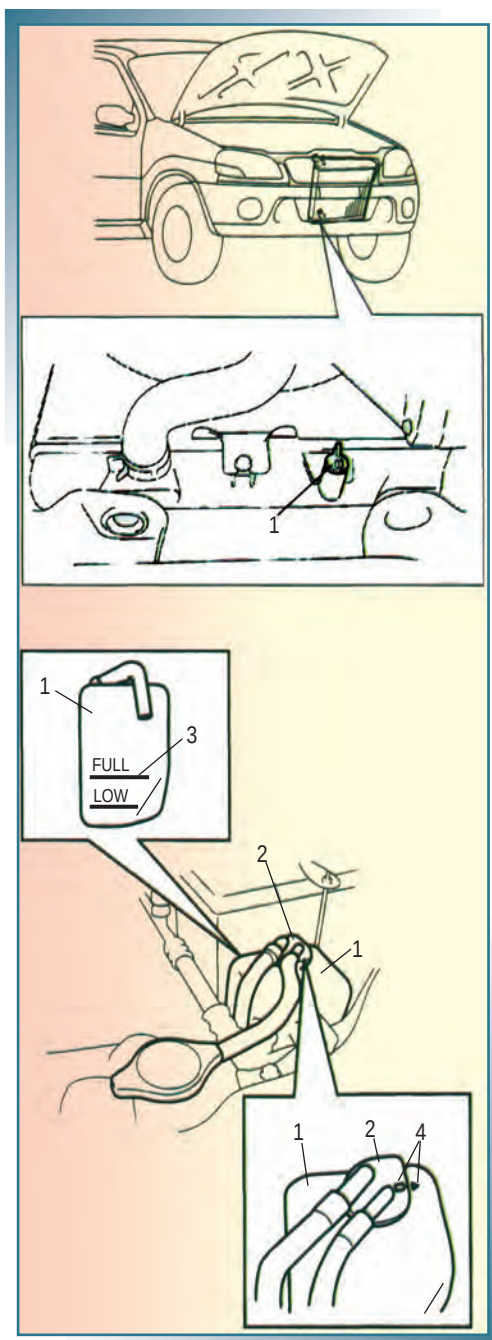


Προειδοποίηση:

Για να μην υποστείτε εγκαύματα, μην αφαιρείτε είτε την τάπα του δοχείου ενώ το ψυκτικό βράζει, είτε την τάπα του ψυγείου ενώ ο κινητήρας και το ψυγείο είναι ακόμη ζεστά γιατί το αναβράζον υγρό και ο ατμός μπορεί να εκτοξευθούν με πίεση.

2. Με την τάπα του ψυγείου να έχει αφαιρεθεί, αφήστε τον κινητήρα να λειτουργεί μέχρι να ζεσταθεί το πάνω κολάρο του ψυγείου, γεγονός που φανερώνει ότι ο θερμοστάτης είναι ανοικτός και το ψυκτικό ρέει στο σύστημα.
3. Σταματήστε τον κινητήρα και αφαιρέστε το ψυκτικό υγρό.
4. Κλείστε την τάπα εξαγωγής. Προσθέστε νερό μέχρι να γεμίσει το σύστημα και αφήστε τον κινητήρα να λειτουργεί μέχρι να ζεσταθεί και πάλι το επάνω κολάρο του ψυγείου.
5. Επαναλάβετε τα βήματα 3 και 4 αρκετές φορές, μέχρι το υγρό που εξέρχεται να είναι σχεδόν άχρωμο.
6. Αποστραγγίστε το σύστημα και στη συνέχεια κλείστε καλά την τάπα εξαγωγής (1) του ψυγείου (Σχήμα 27.3).

7. Αφαιρέστε το δοχείο (1), όπως επίσης και την τάπα (2) από το δοχείο (1) και αδειάστε το υγρό που τυχόν περιέχει. Στη συνέχεια, αφού τρίψετε και καθαρίσετε το εσωτερικό του δοχείου με σαπούνι και νερό, ξεπλύντε το καλά με καθαρό νερό, αποστραγγίστε το και τέλος επανατοποθετήστε το στη θέση του.
8. Προσθέστε ψυκτικό ρευστό που είναι ένα μίγμα αντιπηκτικού καλής ποιότητας από αιθυλενογλυκόλη και νερό στο ψυγείο και στο δοχείο. Γεμίστε το ψυγείο μέχρι την κάτω πλευρά του λαιμού πλήρωσης καθώς και το δοχείο μέχρι το σημάδι FULL (3).
9. Επανατοποθετήστε την τάπα του δοχείου και ευθυγραμμίστε τα σημάδια (βέλη) (4) του δοχείου και της τάπας του, ώστε αυτά να συμπίπτουν.
10. Αφήστε τον κινητήρα να λειτουργήσει με την τάπα του ψυγείου να έχει αφαιρεθεί, μέχρι να ζεσταθεί το κολάρο εισαγωγής του ψυγείου.
11. Με τον κινητήρα να λειτουργεί στο ρελαντί, προσθέστε ψυκτικό στο ψυγείο, μέχρι να φτάσει η στάθμη του στη βάση του λαιμού πλήρωσης.
12. Τέλος, τοποθετήστε την τάπα του ψυγείου, ώστε το "αυτί" (προεξοχή) της να είναι τοποθετημένο παράλληλα με το ψυγείο.



Σχήμα 27.3 Ξέπλυμα και επανασυμπλήρωση του συστήματος ψύξης

ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΑΣΗΣ ΙΜΑΝΤΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ/ΑΝΤΛΙΑΣ ΝΕΡΟΥ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να προσδιορίζουν τη θέση του ιμάντα του εναλλάκτη/αντλίας νερού του συστήματος ψύξης.
- Να επιθεωρούν και να ρυθμίζουν την τάση του ιμάντα του εναλλάκτη/αντλίας νερού.
- Να χρησιμοποιούν επισκευαστικά βιβλία και να ακολουθούν τις οδηγίες του κατασκευαστή κατά την επιθεώρηση/ρύθμιση.
- Να εφαρμόζουν όλους τους κανόνες ασφαλείας και να χρησιμοποιούν όλα τα μέσα ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Απαιτούμενα μέσα

- Αυτοκίνητο με υδρόψυκτο βενζινοκινητήρα
- Εργαλεία
- Ροπόκλειδο
- Βιβλίο επισκευαστή ή βιβλίο με τεχνικά χαρακτηριστικά
- Ανταλλακτικά: Ιμάντας

της μπαταρίας, πριν ελέγξετε και ρυθμίσετε την τάση του ιμάντα.

- Για να μην υποστείτε εγκαύματα, μην αφαιρείτε είτε την τάπα του δοχείου ενώ το ψυκτικό βράζει, είτε την τάπα του ψυγείου ενώ ο κινητήρας και το ψυγείο είναι ακόμη ζεστά, γιατί το αναβράζον υγρό και ο ατμός μπορεί να εκτοξευθούν με πίεση.

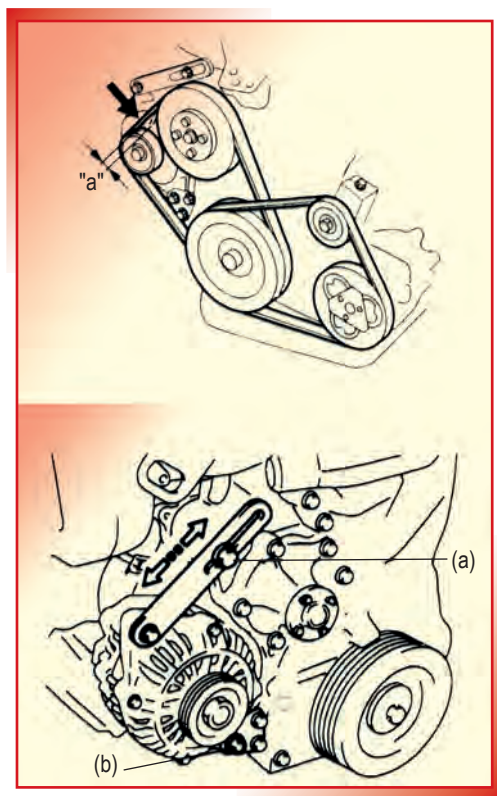
Πορεία εργασίας



Προειδοποίηση:

- Αποσυνδέστε τον αρνητικό πόλο

1. Επιθεωρήστε τον ιμάντα για ρωγμές, κοψίματα, παραμόρφωση, φθορά και για το βαθμό της καθαριότητάς του. Εάν είναι αναγκαίο πρέπει να αντικατασταθεί.



Σχήμα 28.1 Επιθεώρηση και ρύθμιση της τάσης του ιμάντα

2. Ελέγξτε την τάση του ιμάντα και βεβαιωθείτε ότι έχει τη σωστή τάση, όταν μετατοπίζεται κατά 4,5 έως 5,5 mm υπό την πίεση που ασκεί το χέρι (περίπου 10 Kg ή 22 lb).

Τάση ιμάντα εναλλάκτη/αντλίας νερού (α) 4,5-5,5 mm, ως προς την μετατόπιση/10 kg (22 lbs) (Σχήμα 28.1).

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Κατά την αντικατάσταση ενός ιμάντα με έναν καινούργιο, ρυθμίστε την τάση του, ώστε αυτή να είναι 3-4 mm (0,12-0,16 in.).

3. Εάν ο ιμάντας είναι πολύ σφικτός ή πολύ χαλαρός, ρυθμίστε τον στην κατάλληλη τάση, μετατοπίζοντας τη θέση του εναλλάκτη.
4. Σφίξτε τη ρυθμιστική βίδα του εναλλάκτη, όπως και τις βίδες περιστροφής με την προβλεπόμενη ροπή.

• Ροπή σύσφιξης:

Ρυθμιστική βίδα εναλλάκτη (α): 23 N·m (2,3 kg-m ή 17,0 lb-ft)

Βίδα περιστροφής εναλλάκτη (b): 50 N·m (5,0 kg-m ή 36,0 lb-ft)

5. Τέλος, συνδέστε τον αρνητικό πόλο της μπαταρίας.

ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ - ΕΠΑΝΑΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ - ΛΥΣΗ/ΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



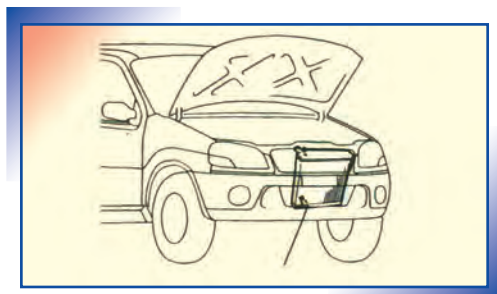
- Να εκτελούν εργασίες αποστράγγισης του συστήματος ψύξης.
- Να εκτελούν εργασίες επανασυμπλήρωσης του συστήματος ψύξης.
- Να εκτελούν λύση/αρμολόγηση των κολλάρων και των σωληνώσεων του συστήματος ψύξης.
- Να εφαρμόζουν όλους τους κανόνες ασφαλείας και να χρησιμοποιούν όλα τα μέσα ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Απαιτούμενα μέσα

- Αυτοκίνητο με υδρόψυκτο βενζινοκινητήρα
- Εργαλεία
- Βιβλίο επισκευαστή ή βιβλίο με τεχνικά χαρακτηριστικά
- Ψυκτικό υγρό (Μίγμα αντιπηκτικού και νερού)
- Υλικά (Σφιγκτήρες, Κολάρα)

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

- Ελέγξτε για να βεβαιωθείτε ότι η θερμοκρασία του ψυκτικού του κινητήρα είναι χαμηλή, πριν αφαιρέσετε οποιοδήποτε εξάρτημα του συστήματος ψύξης.
- Επίσης, πρέπει να είστε σίγουροι ότι αποσυνδέσατε το καλώδιο του αρνητικού πόλου από τον ακροδέκτη της μπαταρίας, πριν αφαιρέσετε οποιοδήποτε εξάρτημα του συστήματος.



Σχήμα 29.1 Αποστράγγιση συστήματος ψύξης.

Α) ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ

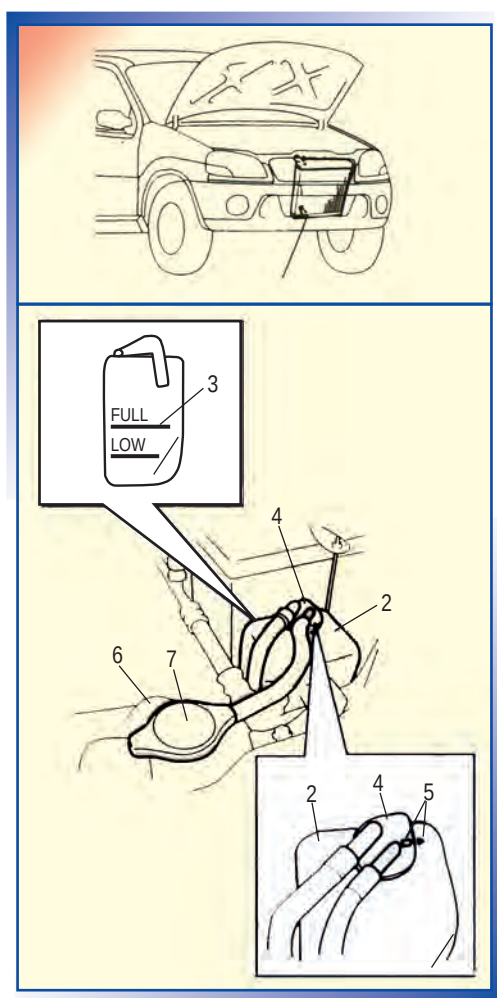
Πορεία εργασίας

1. Αφαιρέστε την τάπα του ψυγείου.
2. Χαλαρώστε την τάπα εξαγωγής (1) του ψυγείου, για να αφαιρεθεί το ψυκτικό υγρό (Σχήμα 29.1).
3. Μετά την αφαίρεση του ψυκτικού, πρέπει να σφίξετε καλά την τάπα της εξαγωγής.

Β) ΕΠΑΝΑΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ

Πορεία εργασίας

1. Σφίξτε καλά την τάπα εξαγωγής (1) (Σχήμα 29.2).
2. Προσθέστε ψυκτικό υγρό που είναι μίγμα καλής ποιότητας από αντιπηκτικό αιθυλενογλυκόλης και νερού στο ψυγείο και στο δοχείο διαστολής (2). Γεμίστε το ψυγείο μέχρι τη βάση του λαιμού πλήρωσης και το δοχείο διαστολής (2) μέχρι το σημάδι FULL (3).
3. Επανατοποθετήστε την τάπα του δοχείου διαστολής (4) και ευθυγραμμίστε τα σημάδια (5) του δοχείου διαστολής (2) και της τάπας του (4), ώστε αυτά να συμπίπτουν.
4. Αφήστε τον κινητήρα να λειτουργεί με την τάπα να έχει αφαιρεθεί (7), μέχρι να ζεσταθεί το κολάρο εισαγωγής (6) του ψυγείου.
5. Με τον κινητήρα να λειτουργεί στο ρελαντί, προσθέστε ψυκτικό υγρό στο ψυγείο, μέχρι να φτάσει η στάθμη του στη βάση του λαιμού πλήρωσης.



Σχήμα 29.2 Επανασυμπλήρωση συστήματος ψύξης.

- Τέλος, τοποθετήστε την τάπα του ψυγείου (7) και βεβαιωθείτε ότι το "αυτί" (προεξοχή) της είναι παράλληλο με το ψυγείο.

Γ) ΚΟΛΑΡΑ ΚΑΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ

• ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ

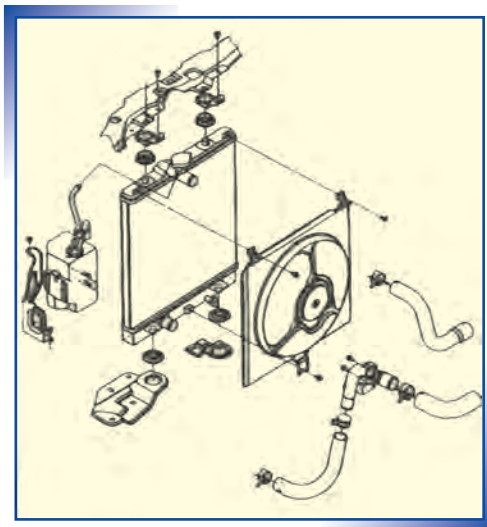
Πορεία εργασίας

- Αδειάστε το ψυκτικό υγρό από το σύστημα ψύξης.
- Για να αφαιρέσετε τους σωλήνες ή τα κολάρια, χαλαρώστε τον ανάλογο σφιγκτήρα του κολάρου και τραβήξτε το κολάρο από το άκρο του (Σχήμα 29.3).

• ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

Πορεία εργασίας

- Τοποθετήστε τα εξαρτήματα που ήδη αφαιρέσατε, ακολουθώντας την αντίστροφη



Σχήμα 29.3 Έλεγχος κολάρων και συστήματος ψύξης.

σειρά, λαμβάνοντας υπόψη τα παρακάτω:

- Σφίξτε καλά το σφιγκτήρα του κολάρου.
- Επαναπληρώστε το σύστημα ψύξης με κατάλληλο ψυκτικό ανατρέχοντας στην ενότητα "ΕΠΑΝΑΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ" (Άσκηση 27, σελ. 162).

ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗΣ (ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ/ΕΛΕΓΧΟΣ/ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ)

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να προσδιορίζουν τη θέση του θερμοστάτη στο σύστημα ψύξης •
- Να εκτελούν την αποσυναρμολόγηση του θερμοστάτη του συστήματος ψύξης.
- Να ελέγχουν την καλή λειτουργία του θερμοστάτη στις θερμοκρασίες λειτουργίας του.
- Να εκτελούν την τοποθέτηση του θερμοστάτη χρησιμοποιώντας τα απαραίτητα ανταλλακτικά και τις οδηγίες από το βιβλίο του κατασκευαστή.
- Να εφαρμόζουν όλους τους κανόνες ασφαλείας και να χρησιμοποιούν όλα τα μέσα ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

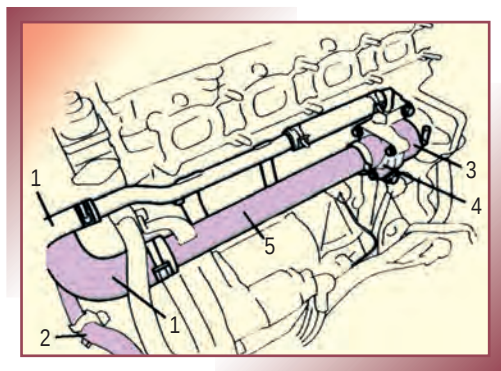
Απαιτούμενα μέσα

- Αυτοκίνητο με υδρόψυκτο βενζινοκινητήρα
- Εργαλεία
- Ροπόκλειδο
- Όργανο μέτρησης πίεσης
- Βιβλίο επισκευαστή ή βιβλίο με τεχνικά χαρακτηριστικά
- Ψυκτικό υγρό (Μίγμα αντιπηκτικού και νερού)
- Ανταλλακτικά: Θερμοστάτης - Λαστιχάκι (O-ring)
- Υλικά - Θερμόμετρο - Καμινέτο - Δοχείο νερού

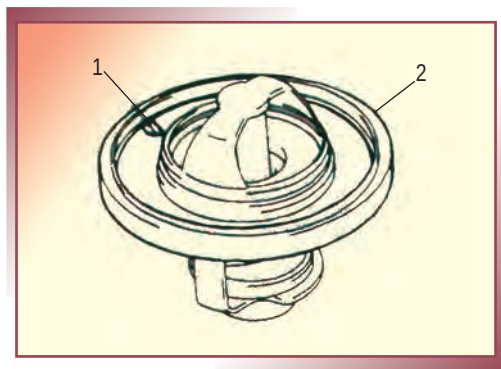
• ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ

Πορεία εργασίας

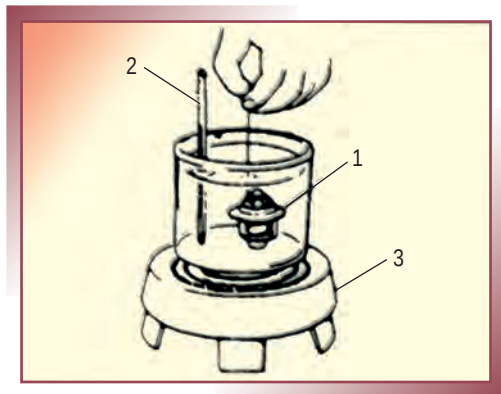
1. Αφαιρέστε το ψυκτικό υγρό από το σύστημα ψύξης, χαλαρώνοντας την τάπα εξαγωγής του ψυγείου, αφού ανατρέξετε στην ενότητα "ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ" (Άσκηση 29, σελ. 168).
2. Αφαιρέστε το συγκρότημα του φίλτρου αέρα και το θάλαμο αντίκλισης.
3. Αφαιρέστε την πολλαπλή εισαγωγής.
4. Αφαιρέστε τον εναλλάκτη (δυναμό).
5. Αποσυνδέστε το κολάρο του νερού (1) και το κολάρο του καλοριφέρ (2) από τον ανάλογο αγωγό (Σχήμα 30.1).



Σχήμα 30.1 Αποσύνδεση σωληνώσεων και κολά-ρων.



Σχήμα 30.2 Αφαίρεση του θερμοστάτη.



Σχήμα 30.3 Έλεγχος λειτουργίας του θερμοστά-τη.

6. Αφαιρέστε τη θήκη του θερμοστάτη (3) με το κάλυμμά του (4), καθώς και το σωλήνα εισαγωγής του νερού (5).
7. Αφαιρέστε το σωλήνα εισαγωγής του νερού με το κάλυμμα του θερμοστάτη από τη θήκη του θερμοστάτη.
8. Τέλος, αφαιρέστε το θερμοστάτη.

• ΕΛΕΓΧΟΣ

Πορεία εργασίας

- Βεβαιωθείτε ότι η βαλβίδα εξαέρωσης (1) του θερμοστάτη είναι καθαρή, γιατί εάν είναι βουλωμένη, ο κινητήρας θα παρουσιάζει τάσεις υπερθέρμανσης (Σχήμα 30.2).
- Ελέγξτε για να βεβαιωθείτε ότι η έδρα της βαλβίδας δεν έχει ξένα σώματα, που να εμποδίζουν την κατάλληλη έδραση της βαλβίδας.
- Ελέγξτε την τσιμούχα του θερμοστάτη (2) για σπάσιμο, αλλοίωση ή άλλες ζημιές.
- Ελέγξτε τη μετακίνηση του στοιχείου του κεριού του θερμοστάτη, ως εξής:
 - α) Βυθίστε το θερμοστάτη (1) σε νερό και θερμάνετε το νερό σταδιακά (Σχήμα 30.3).
 - β) Ελέγξτε ότι η βαλβίδα αρχίζει να ανοίγει σε μια συγκεκριμένη θερμοκρασία.
 Η θερμοκρασία, στην οποία η βαλβίδα ξεκινά να ανοίγει, είναι 80-84 °C.
 Η θερμοκρασία, στην οποία η βαλβίδα ανοίγει πλήρως, είναι 95-97 °C.

Η ανύψωση της βαλβίδας περισσότερο από 8 mm, συνήθως πραγματοποιείται στους 95 °C.

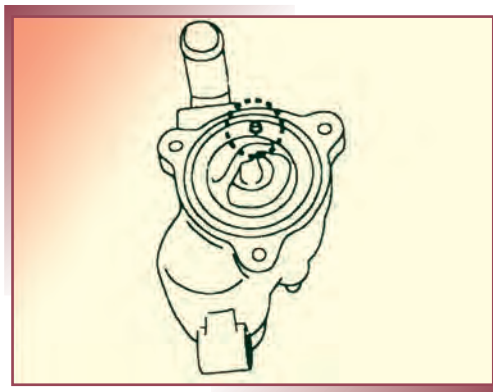
- Οι τιμές ανοίγματος και κλεισίματος αναγράφονται, συνήθως, στο σώμα του θερμοστάτη. Αν αυτές δεν είναι γνωστές, ανατρέξτε στο βιβλίο του κατασκευαστή.
- Εάν η βαλβίδα αρχίζει να ανοίγει σε μια θερμοκρασία αισθητά υψηλότερη ή χαμηλότερη από την προβλεπόμενη, ο θερμοστάτης πρέπει να αντικατασταθεί με έναν καινούργιο, γιατί ένας τέτοιος θερμοστάτης, εάν χρησιμοποιηθεί πάλι, θα έχει ως αποτέλεσμα τάσεις υπερθέρμανσης ή υπερβολικής ψύξης του ψυκτικού υγρού, συνθήκες, δηλαδή, που δεν ευνοούν την ομαλή λειτουργία του συστήματος ψύξης και κατ' επέκταση της ίδιας της μηχανής.

• ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

Πορεία εργασίας

Ακολουθήστε την αντίστροφη διαδικασία της αποσυναρμολόγησης, για να κάνετε την τοποθέτηση, λαμβάνοντας υπόψη τα παρακάτω σημεία:

1. Κατά την τοποθέτηση του θερμοστάτη (1) στη θήκη (2), πρέπει να τον τοποθετήσετε κατά τέτοιο τρόπο, ώστε η βαλβίδα εξα-



Σχήμα 30.4 Τοποθέτηση του θερμοστάτη.

έρωσης (3) να βρίσκεται στη θέση που φαίνεται στο σχετικό σχήμα (Σχήμα 30.4).

2. Χρησιμοποιήστε καινούργια λαστιχάκια (O-ring), κατά την τοποθέτηση.
3. Ρυθμίστε την τάση του ιμάντα της αντλίας νερού, ανατρέχοντας στην ενότητα "ΕΠΙ-ΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΑΣΗΣ ΙΜΑΝΤΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ / ΑΝΤΛΙΑΣ ΝΕΡΟΥ", στην Άσκηση 28.
4. Ρυθμίστε την τάση του ιμάντα του συμπιεστή του συστήματος κλιματισμού, (εάν βέβαια έχει τοποθετηθεί A/C στο αυτοκίνητο).
5. Επανασυμπληρώστε το σύστημα ψύξης με το κατάλληλο ψυκτικό υγρό.
6. Τέλος, εξακριβώστε ότι δεν υπάρχουν διαρροές υγρού από τις συνδέσεις.

ΨΥΓΕΙΟ (ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ/ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ)

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να εκτελούν εργασίες αποσυναρμολόγησης του ψυγείου.
- Να εκτελούν εργασίες επιδεώρησης του ψυγείου, ευθυγράμμισης των πτερυγίων του και καθαρισμό.
- Να εκτελούν εργασίες επανατοποθέτησης του ψυγείου.
- Να εφαρμόζουν όλους τους κανόνες ασφαλείας και να χρησιμοποιούν όλα τα μέσα ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Απαιτούμενα μέσα

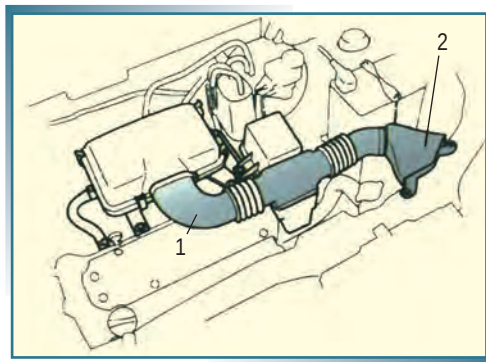
- Αυτοκίνητο με υδρόψυκτο βενζινοκινητήρα
- Εργαλεία
- Πιστόλι πεπιεσμένου αέρα

• ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ

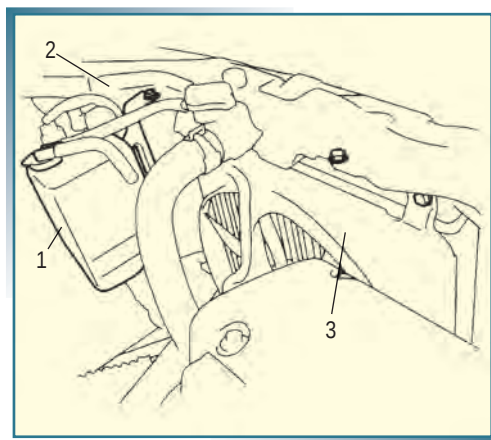
Πορεία εργασίας

1. Αποσυνδέστε τον αρνητικό πόλο της μπαταρίας.
2. Αφαιρέστε το ψυκτικό από το σύστημα ψύξης, χαλαρώνοντας την τάπα εξαγωγής του ψυγείου (ανατρέξτε στην ενότητα "ΑΠΟΣΤΡΑΓΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ", Άσκηση 29).
3. Αποσυνδέστε τη φίσα από το μοτέρ του ανεμιστήρα του ψυγείου.

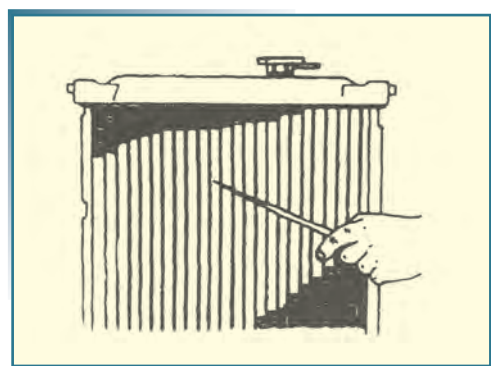
4. Αφαιρέστε τον αγωγό εισαγωγής αέρα (1) στο φίλτρο αέρα και το σωλήνα αναρρόφησης (2) (Σχήμα 31.1).
5. Αφαιρέστε το δοχείο διαστολής (1) και, στη συνέχεια, τη βάση του (2) (Σχήμα 31.2).



Σχήμα 31.1 Αφαίρεση του αγωγού εισαγωγής αέρα (εάν είναι αναγκαίο).



Σχήμα 31.2 Αφαίρεση του δοχείου διαστολής και των κολάρων του.



Σχήμα 31.3 Επιθεώρηση του ψυγείου και ευθυγράμμιση των πτερυγίων του

6. Αποσυνδέστε τα κολάρια εισαγωγής και εξαγωγής του ψυγείου από το ψυγείο.
7. Αφαιρέστε το συγκρότημα του ανεμιστήρα (3).
8. Τέλος, αφαιρέστε το ψυγείο.

• ΕΛΕΓΧΟΣ

Πορεία εργασίας

Ελέγξτε το ψυγείο για διαρροές ή ζημιές. Ευθυγραμμίστε τα λυγισμένα πτερύγια, εάν υπάρχουν (Σχήμα 31.3).

• ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ

Καθαρίστε τη μετωπική επιφάνεια των κυψελών του ψυγείου, με χρήση πεπιεσμένου αέρα ή με κάποιο αιχμηρό αντικείμενο.

• ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

Ακολουθήστε την αντίστροφη διαδικασία αποσυναρμολόγησης του ψυγείου, λαμβάνοντας υπόψη τα παρακάτω:

1. Θα πρέπει να επανασυμπληρώσετε το σύστημα ψύξης με το κατάλληλο ψυκτικό υγρό, ανατρέχοντας στην ενότητα "ΕΠΑΝΑΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ", Άσκηση 29.
2. Μετά την τοποθέτηση, θα πρέπει να ελέγξετε τα σημεία σύνδεσης για διαρροές υγρού.

ΙΜΑΝΤΑΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ/ΑΝΤΛΙΑΣ ΝΕΡΟΥ (ΑΦΑΙΡΕΣΗ/ΡΥΘΜΙΣΗ/ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ)

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να αναγνωρίζουν τον ιμάντα εναλλάκτη/αντλίας νερού.
- Να εκτελούν εργασίες αφαίρεσης του ιμάντα εναλλάκτη / αντλίας νερού.
- Να εκτελούν εργασίες τοποθέτησης του ιμάντα εναλλάκτη / αντλίας νερού.
- Να εκτελούν εργασίες ρύθμισης της τάσης του ιμάντα με την προβλεπόμενη ροπή σύσφιξης.
- Να εφαρμόζουν όλους τους κανόνες ασφαλείας και να χρησιμοποιούν όλα τα μέσα ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Απαιτούμενα μέσα

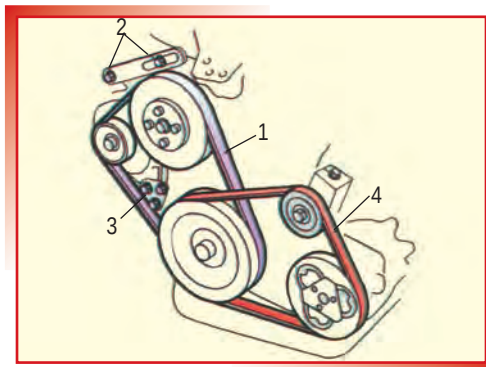
- Αυτοκίνητο με υδρόψυκτο βενζινοκινητήρα
- Εργαλεία
- Ροπόκλειδο
- Βιβλίο επισκευαστή ή βιβλίο με τεχνικά χαρακτηριστικά

• ΑΦΑΙΡΕΣΗ

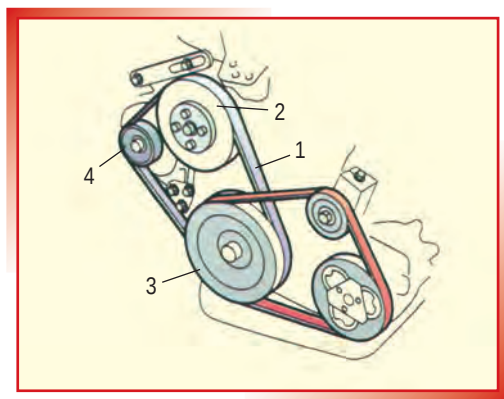
Πορεία εργασίας

1. Αποσυνδέστε τον αρνητικό πόλο της μπαταρίας.
2. Χαλαρώστε τη ρυθμιστική βίδα (2) του ιμάντα και τη βίδα περιστροφής του εναλλάκτη (3) (Σχήμα 32.1). Κατά την

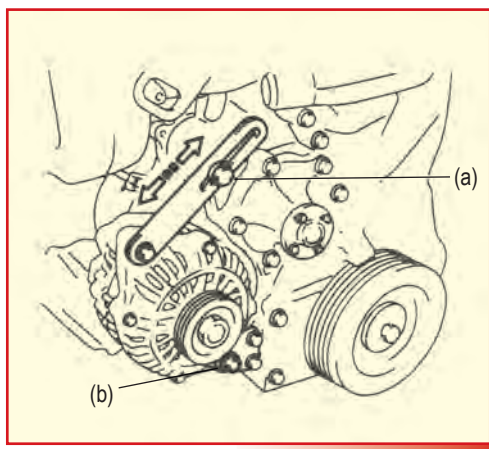
εκτέλεση των εργασιών σε αυτοκίνητο εφοδιασμένο με σύστημα κλιματισμού, αφαιρέστε τον ιμάντα (4) του συμπιεστή, πριν αφαιρέσετε τον ιμάντα της αντλίας νερού (1).



Σχήμα 32.1 Εξαγωγή ιμάντα εναλλάκτη / αντλίας νερού.



Σχήμα 32.2 Τοποθέτηση ιμάντα εναλλάκτη / αντλίας νερού.



Σχήμα 32.3 Ρύθμιση της τάσης του ιμάντα.

3. Χαλαρώστε τον ιμάντα, μετακινώντας τον εναλλάκτη, και στη συνέχεια αφαιρέστε τον.

• ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

Πορεία εργασίας

1. Τοποθετήστε τον ιμάντα (1) στην τροχαλία της αντλίας νερού (2), στην τροχαλία του στροφάλου (3) και στην τροχαλία του εναλλάκτη (4) (Σχήμα 32.2).

Όταν εκτελείτε εργασίες σε αυτοκίνητο με σύστημα κλιματισμού, τοποθετήστε, επίσης, και τον ιμάντα του συμπιεστή.

2. Ρυθμίστε την τάση του ιμάντα (Σχήμα 32.3).
3. Σφίξτε τη ρυθμιστική βίδα του ιμάντα της αντλίας νερού και τη βίδα περιστροφής, με την προβλεπόμενη ροπή.

Ροπή σύσφιξης:

Ρυθμιστική βίδα εναλλάκτη (a):
23 N·m (2,3 kg·m ή 17,0 lb·ft).

Βίδα περιστροφής εναλλάκτη (b):
50 N·m (5,0 kg·m ή 36,0 lb·ft).

4. Τέλος, συνδέστε τον αρνητικό πόλο της μπαταρίας.

ΑΝΤΛΙΑ ΝΕΡΟΥ (ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ/ΕΛΕΓΧΟΣ/ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ)

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να προσδιορίζουν τη θέση της αντλίας νερού του συστήματος ψύξης.
- Να εκτελούν εργασίες αποσυναρμολόγησης της αντλίας νερού του συστήματος ψύξης.
- Να εκτελούν ελέγχους καλής λειτουργίας της αντλίας νερού του συστήματος ψύξης.
- Να εκτελούν εργασίες επανατοποθέτησης της αντλίας νερού του συστήματος ψύξης.
- Να εφαρμόζουν όλους τους κανόνες ασφαλείας και να χρησιμοποιούν όλα τα μέσα ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

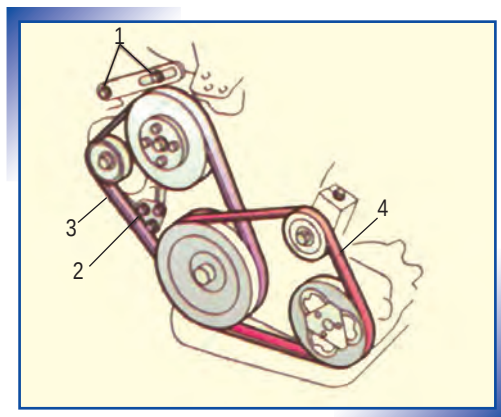
Απαιτούμενα μέσα

- Αυτοκίνητο με υδρόψυκτο βενζινοκινητήρα
- Εργαλεία
- Ροπόκλειδο
- Βιβλίο επισκευαστή ή βιβλίο με τεχνικά χαρακτηριστικά
- Υλικά (Στεγανοποιητική κόλλα)

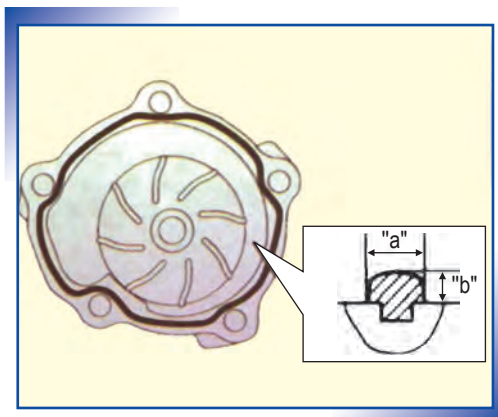
• ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ

Πορεία εργασίας

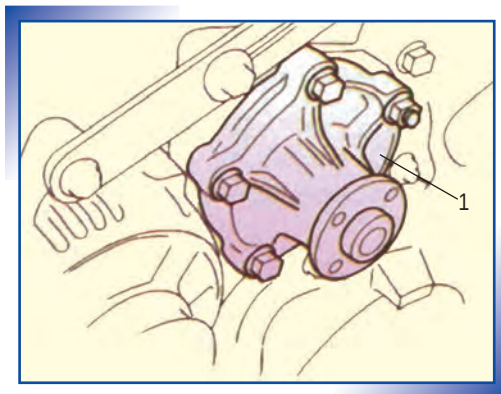
1. Αποσυνδέστε τον αρνητικό πόλο της μπαταρίας.
2. Αφαιρέστε το ψυκτικό υγρό.
3. Αφαιρέστε τον ιμάντα (4) του συμπιεστή του συστήματος κλιματισμού (εάν, βέβαια, έχει τοποθετηθεί A/C στο αυτοκίνητο) (Σχήμα 33.1).
4. Λασκάρτε τη ρυθμιστική βίδα (1) του ιμάντα του εναλλάκτη/αντλίας νερού και τη βίδα περιστροφής του εναλλάκτη (2). Στη συνέχεια, αφαιρέστε τον ιμάντα (3) του εναλλάκτη/αντλίας νερού και την τροχαλία της αντλίας νερού (Σχήμα 33.1).
5. Αφαιρέστε το συγκρότημα της αντλίας νερού (1) (Σχήμα 33.2).



Σχήμα 33.1 Εξαγωγή της αντλίας νερού.



Σχήμα 33.4 Τοποθέτηση στεγανοποιητικής κόλλας.



Σχήμα 33.2 Αφαίρεση του συγκροτήματος της αντλίας νερού.



Σχήμα 33.3 Έλεγχος της αντλίας νερού.



ΠΡΟΣΟΧΗ!

Μην αποσυναρμολογείτε την αντλία νερού, αλλά, εάν απαιτείται κάποια επισκευή της, αντικαταστήστε την ως ένα ενιαίο συγκρότημα.

• ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

Περιστρέψτε την αντλία νερού με το χέρι, για να ελέγξετε την ομαλή της λειτουργία. Εάν η αντλία δεν περιστρέφεται ομαλά ή παράγει κάποιο ασυνήθιστο θόρυβο, αντικαταστήστε την (Σχήμα 33.3).

• ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

Πορεία εργασίας

1. Απλώστε στεγανοποιητική κόλλα στην επιφάνεια προσαρμογής της αντλίας νερού, όπως φαίνεται στο Σχήμα 33.4.
 - "Α": Στεγανοποιητική κόλλα (προτεινόμενη από τον κατασκευαστή).

- Ποσότητα στεγανοποιητικής κόλλας (στην επιφάνεια προσαρμογής της αντλίας νερού):

Πλάτος (a): 3 mm (0,12 in.)

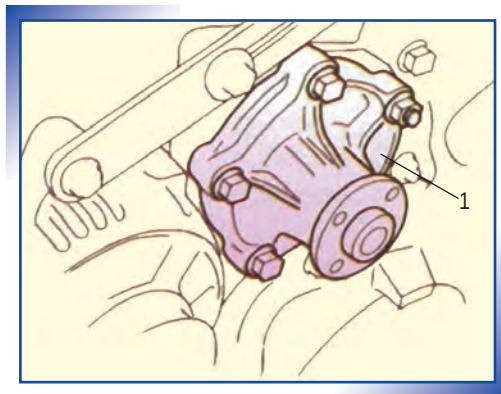
Ύψος (b): 2 mm (0,08 in.)

2. Τοποθετήστε το συγκρότημα της αντλίας νερού (1) (Σχήμα 33.5) στο μπλοκ των κυλίνδρων και σφίξτε τις βίδες και το παξιμάδι, με την προβλεπόμενη ροπή.

Ροπή σύσφιξης:

Βίδες και παξιμάδια αντλίας νερού (a):
22 N·m (2,2 kg·m ή 16,0 lb·ft)

3. Τοποθετήστε την τροχαλία της αντλίας νερού.
4. Τοποθετήστε τον ιμάντα του εναλλάκτη/αντλίας νερού.
5. Τοποθετήστε τον ιμάντα του συμπιεστή του συστήματος κλιματισμού (εάν, βέβαια, έχει τοποθετηθεί A/C στο αυτοκίνητο), ανατρέχοντας στην ενότητα "ΙΜΑΝΤΑΣ ΣΥΜΠΙΕΣΤΗ" του Κεφαλαίου 1B.



Σχήμα 33.5 Τοποθέτηση του συγκροτήματος της αντλίας νερού και έλεγχος για διαρροές.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΜΗΧΑΝΗΣ - ΦΙΛΤΡΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να αναγνωρίζουν τα βασικά μέρη του συστήματος τροφοδοσίας καυσίμου μιας πετρελαιομηχανής
- Να περιγράφουν το κύκλωμα του συστήματος αυτού
- Να πραγματοποιούν αλλαγή του βασικού φίλτρου πετρελαίου σε μια πετρελαιομηχανή.
- Να εφαρμόζουν τα μέτρα ασφαλείας και να χρησιμοποιούν τα μέσα ατομικής προστασίας, κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Εισαγωγικές πληροφορίες

Το σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου μιας σύγχρονης πετρελαιομηχανής αυτοκινήτου (Σχήμα 34.1), αποτελείται από:

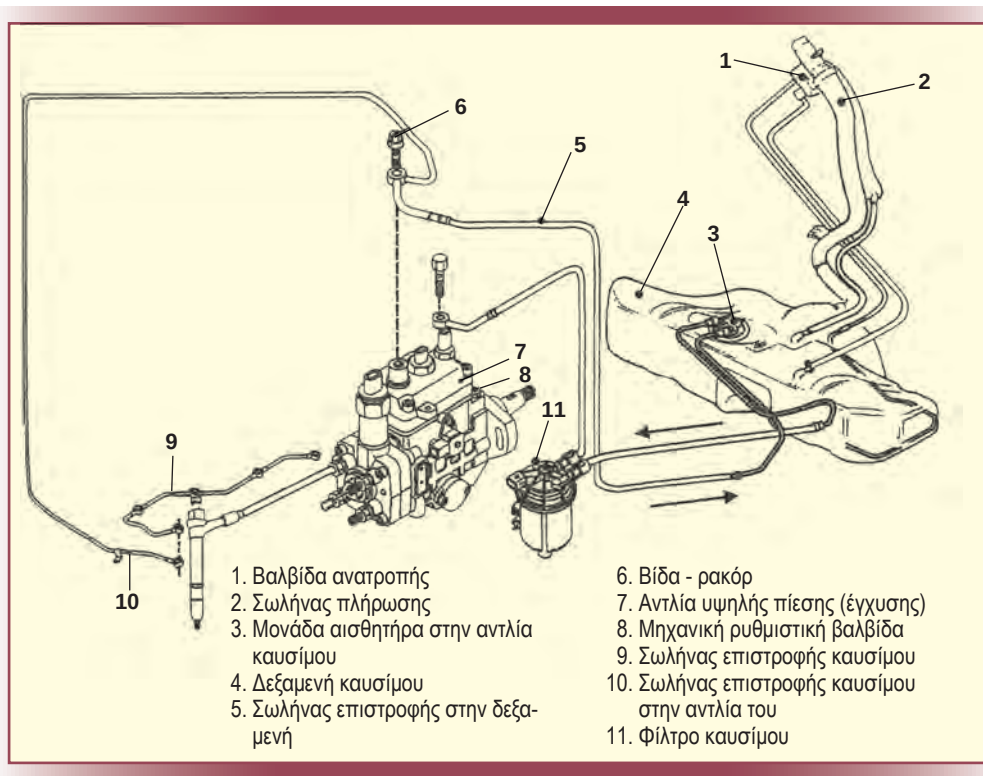
- Τη δεξαμενή του καυσίμου (ρεζερβουάρ)
- Τους σωλήνες τροφοδοσίας του καυσίμου
- Το φίλτρο του καυσίμου
- Την αντλία έγχυσης (υψηλής πίεσης)
- Την αντλία τροφοδοσίας του καυσίμου, που είναι συνήθως ενσωματωμένη στην προηγούμενη αντλία της υψηλής πίεσης
- Τους εγχυτήρες (μπεκ)
- Τους σωλήνες επιστροφής του καυσίμου

Πιο αναλυτικά:

Η δεξαμενή του καυσίμου (4) είναι τοποθετημένη στο πίσω μέρος του αυτοκινήτου και διαθέτει μια μονάδα με αισθητήρα (3), συνδεδεμένη με τον πλωτήρα (φλοτέρ) που βρίσκεται στο εσωτερικό της δεξαμενής.

Στο στόμιο της δεξαμενής και στην κορυφή του σωλήνα πλήρωσης (2) (από όπου γεμίζει με καύσιμο η δεξαμενή) υπάρχει η βαλβίδα ανατροπής (1).

Κατά τη λειτουργία της μηχανής, με τη βοήθεια της αντλίας τροφοδοσίας, το καύσιμο αναρροφάται από τη δεξαμενή καυσίμου και περνά μέσα από το φίλτρο (11), το οποίο συγκροτεί σταγόνες νερού, ξένα σωματίδια και ακαθαρσίες, που ίσως βρίσκονται στο καύσιμο.



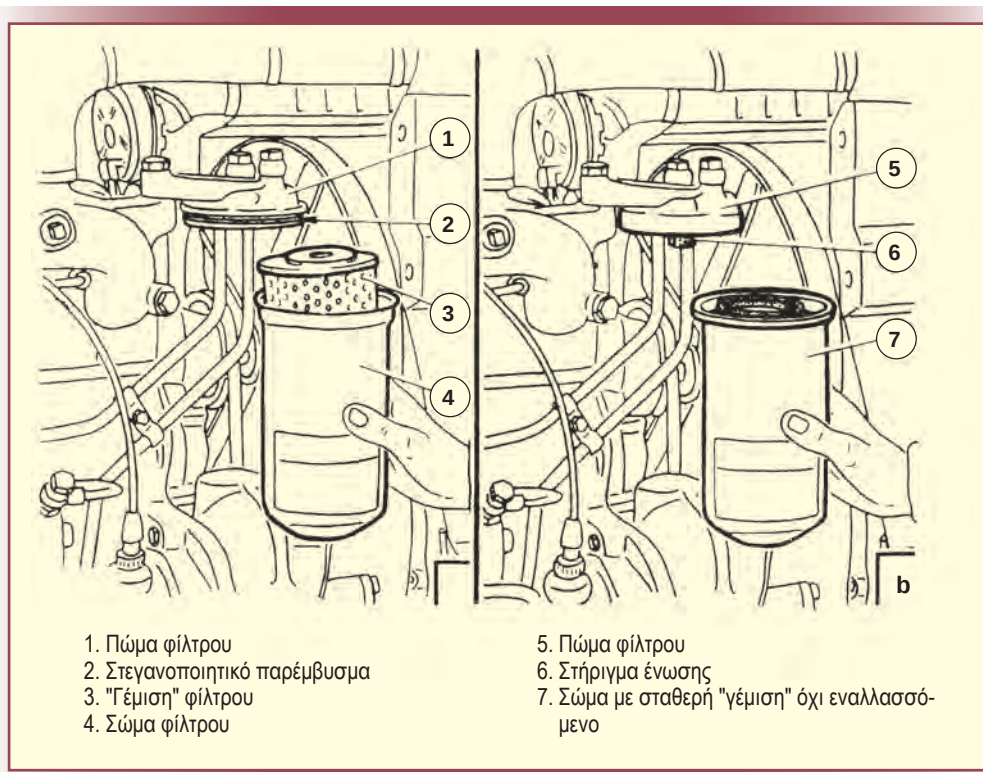
Σχήμα 34.1 Το σύστημα τροφοδοσίας μιας τυπικής πετρελαιομηχανής (Κέντρο τεχνικής εξυπηρέτησης OPEL)

Από το φίλτρο του το καύσιμο φθάνει, μέσω της αντλίας τροφοδοσίας, στην αντλία υψηλής πίεσης (7). Στις σύγχρονες πετρελαιομηχανές που χρησιμοποιούνται στα αυτοκίνητα, η αντλία υψηλής πίεσης είναι, σχεδόν πάντα, περιστροφικού τύπου με εσωτερικά περύγια, ενώ είναι χαρακτηριστικό, ότι οι περισσότεροι κατασκευαστές πετρελαιομηχανών έχουν σταματήσει να χρησιμοποιούν τον τύπο της εμβολοφόρου αντλίας, τύπου Bosch, ήδη από τις αρχές της δεκαετίας του 80'.

Ο έλεγχος της εσωτερικής πίεσης της αντλίας έγχυσης (υψηλής πίεσης) γίνεται

από μια μηχανική ρυθμιστική βαλβίδα (8) που βρίσκεται στο κέλυφος της αντλίας. Η επιστροφή του καυσίμου στη δεξαμενή γίνεται διαμέσου μιας βίδας - ρακόρ (6), η οποία έχει ένα δακτύλιο και μια βαλβίδα υπερχειλίσσης, που φορτίζεται από ένα εσωτερικό ελατήριο. Η βαλβίδα αυτή της υπερχειλίσσης ανοίγει όταν η πίεση υπερβεί μια καθορισμένη τιμή, π.χ. τα 5 bar.

Από την αντλία υψηλής πίεσης το καύσιμο φθάνει στους εγχυτήρες (μπεκ) μέσω των σωλήνων υψηλής πίεσης και είναι ενδεικτικό, ότι το καύσιμο μέσα στους σωλήνες υψηλής πίεσης κινείται με πολύ μεγάλες



Σχήμα 34.2 Παραλλαγές φίλτρου με "γέμιση" από χαρτί: **α)** Με εναλλασσόμενη "γέμιση", **β)** Με εναλλασσόμενο σώμα

ταχύτητες που σε συνθήκες μεγίστου φορτίου και στροφών της μηχανής, φθάνουν τα 5.000 km/h. Το καύσιμο που περισσεύει, επιστρέφει μέσω του σωλήνα επιστροφής (9), και αφού περάσει μέσα από μια δίοδο στην κυλινδροκεφαλή, ρέει στο σωλήνα επιστροφής του στην αντλία καυσίμου (10). Ο σωλήνας αυτός είναι συνδεδεμένος με το σωλήνα επιστροφής (5) στην κορυφή της αντλίας καυσίμου, από όπου η περίσσεια του καυσίμου επιστρέφει από τους εγχυτήρες στη δεξαμενή.

Όπως γνωρίζουμε και από τη θεωρία, τα διάφορα επιμέρους στοιχεία του συστήματος

τροφοδοσίας του καυσίμου είναι ευαίσθητα στις ακαθαρσίες που βρίσκονται μέσα στο καύσιμο, εξαιτίας των πολύ μικρών ανοχών με τις οποίες λειτουργούν, και για το λόγο αυτό, είναι απαραίτητο το συνεχές φιλτράρισμα του καυσίμου.

Στις σύγχρονες πετρελαιομηχανές, το φίλτρο του πετρελαίου έχει "γέμιση" από χαρτί, γιατί παρόλο που έχει το μειονέκτημα της, κατά διαστήματα, αλλαγής του "γεμίματος" αυτού, από την άλλη παρουσιάζει το πλεονέκτημα του πολύ καλού φιλτραρίσματος, γεγονός που βοηθά στην καλύτερη λειτουργία της αντλίας έγχυσης και των εγχυτήρων. Τα



- | | |
|-------------------------|---|
| 1. Αντλία έγχυσης | 3. Κάλυμμα συστήματος μετάδοσης της κίνησης στην αντλία έγχυσης |
| 2. Στροφαλοφόρος άξονας | 4. Φίλτρο λαδιού |

Σχήμα 34.3 Σύγχρονη μηχανή diesel με φίλτρο σταθερού γεμίσματος όχι εναλλασσόμενο (Κέντρο τεχνικής εξυπηρέτησης OPEL)

συγκεκριμένα, λοιπόν, φίλτρα κυκλοφορούν σε δύο τύπους: Στον ένα τύπο η "γέμιση" του φίλτρου και το σώμα αλλάζονται μαζί, ενώ στον άλλο τύπο αλλάζει μόνο η "γέμιση" του φίλτρου. Πάντως, και στους δύο τύπους η αλλαγή του φίλτρου γίνεται κατά τακτά διαστήματα τα οποία ορίζει ο κατασκευαστής, όπως για παράδειγμα κάθε 30.000 km ή 2 χρόνια λειτουργίας. Στο Σχήμα 34.2 φαίνονται οι δύο παραλλαγές του φίλτρου με "γέμιση" από χαρτί.

Πολλά φίλτρα σύγχρονων μηχανών αυτοκινήτων διαθέτουν σύστημα θέρμανσης, έτσι ώστε να μην πήζει το καύσιμο όταν

η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι πολύ μικρή. Στο Σχήμα 34.4 φαίνονται τα εξαρτήματα, από τα οποία αποτελείται ένα φίλτρο σε μια σύγχρονη μηχανή diesel. Στο σχήμα 34.5 φαίνονται λεπτομέρειες από το σύστημα θέρμανσης του παραπάνω φίλτρου.

Απαιτούμενα μέσα

- Μια σύγχρονη πετρελαιομηχανή αυτοκινήτου
- Εργαλεία για τη λυσιारμολόγηση του φίλτρου του καυσίμου (πετρελαίου)

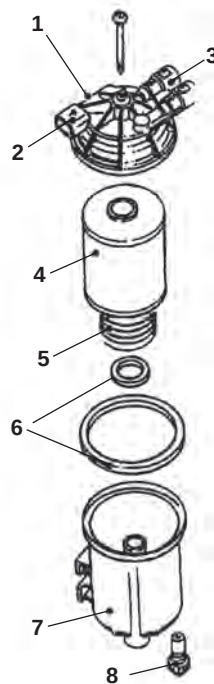
Μέτρα ασφαλείας

- Διαμορφώνεται κατάλληλα ο χώρος εργασίας ή ο πάγκος εφαρμογής και απομακρύνονται εργαλεία ή εξαρτήματα, τα οποία δεν χρειάζονται στη συγκεκριμένη εργασία.
- Απομακρύνουμε συσκευές και εξαρτήματα που μπορεί να προκαλέσουν πυρκαγιά, π.χ. κολλητήρια, πυρακτωμένα αντικείμενα κ.τ.λ.

Πορεία εργασίας

Θα πρέπει να ακολουθήσετε, με κάθε επιμέλεια, τα παρακάτω, κατά σειρά, βήματα:

1. Παρατηρήστε το κύκλωμα τροφοδοσίας του καυσίμου.
2. Αναγνωρίστε τα διάφορα τμήματα του κυκλώματος αυτού.
3. Εντοπίστε το φίλτρο του καυσίμου.
4. Συμβουλευτείτε το εγχειρίδιο του κατασκευαστή της μηχανής (αν υπάρχει), προκειμένου να διαπιστώσετε αν πρέπει να αλλαχθεί ή όχι το φίλτρο. Βρείτε σχετικές οδηγίες για την αντικατάστασή του.
5. Ξεβιδώστε το σώμα του φίλτρου, χρησιμοποιώντας το ειδικό εργαλείο για να λασκάρει (ξεβιδωθεί).
6. Κατά την αφαίρεση του φίλτρου, χρησιμοποιήστε κάποιο δοχείο για να συλλέξετε το καύσιμο που θα τρέξει από τους σωλήνες.
7. Αν το φίλτρο είναι με αφαιρούμενη "γέμιση", αφαιρέστε προσεκτικά όλα τα εξαρτήματα και αντικαταστήστε τη "γέμιση" με νέα, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.



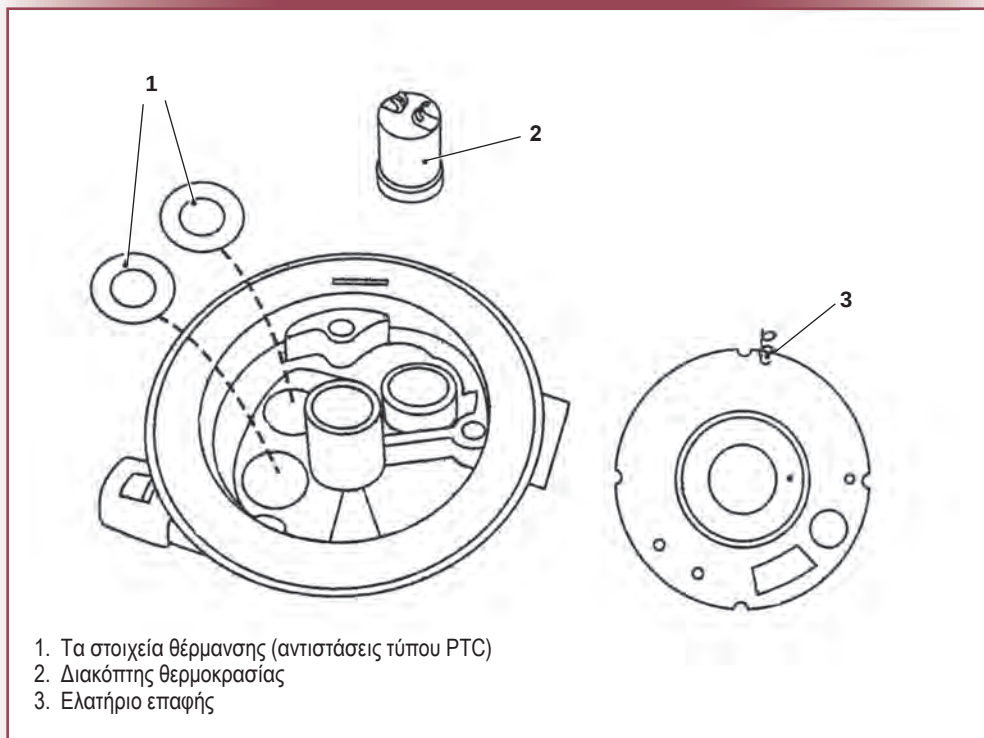
- | | |
|--|----------------------------------|
| 1. Κάλυμμα φίλτρου | εξαγωγής |
| 2. Ηλεκτρική φίσσα για τη θέρμανση του φίλτρου | 4. Χάρτινο στοιχείο του φίλτρου, |
| 3. Ταχυσύνδεσμοι για τους σωλήνες εισαγωγής/ | 5. Ελατήριο |
| | 6. Τσιμούχες |
| | 7. Κέλυφος φίλτρου |
| | 8. Τάπα εξαγωγής |

Σχήμα 34.4 Φίλτρο καυσίμου (Κέντρο τεχνικής εξυπηρέτησης OPEL)

Τοποθετήστε τα εξαρτήματα με την αντίθετη σειρά με την οποία τα βγάλατε, αφού τα ελέγξετε για τυχόν φθορές και, κυρίως για οξείδωση.

8. Αν το φίλτρο είναι ενιαίου τύπου, αντικαταστήστε το με νέο, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

9. Βιδώστε το σώμα του φίλτρου, αρχικά με το χέρι, προσέχοντας να μην "στραβοιάσει" στο σπείρωμα της υποδοχής του. Αυτό γίνεται αρκετά εύκολα.
10. Αφού σφίξετε το φίλτρο με το χέρι όσο μπορείτε - χρησιμοποιήστε, στη συνέχεια, το ειδικό εργαλείο για περαιτέρω σύσφιξή του.
11. Τέλος, κατά τη λειτουργία της μηχανής, ελέγχετε για τυχόν διαρροές καυσίμου.



Σχήμα 34.5 Λεπτομέρειες από το σύστημα θέρμανσης του φίλτρου (Κέντρο τεχνικής εξυπηρέτησης OPEL)

ΛΥΣΙΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΜΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΜΗΧΑΝΗΣ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να αναγνωρίζουν την αντλία τροφοδοσίας στο κύκλωμα του καυσίμου μιας πετρελαιομηχανής
- Να αφαιρούν και να τοποθετούν την αντλία στο κύκλωμα αυτό
- Να αποσυναρμολογούν και να συναρμολογούν μια τέτοια αντλία
- Να κρίνουν το μέγεθος της φθοράς των εξαρτημάτων της συγκεκριμένης αντλίας
- Να εφαρμόζουν τα μέτρα ασφαλείας και να χρησιμοποιούν τα μέσα ατομικής προστασίας, κατά την εκτέλεση των εργασιών.

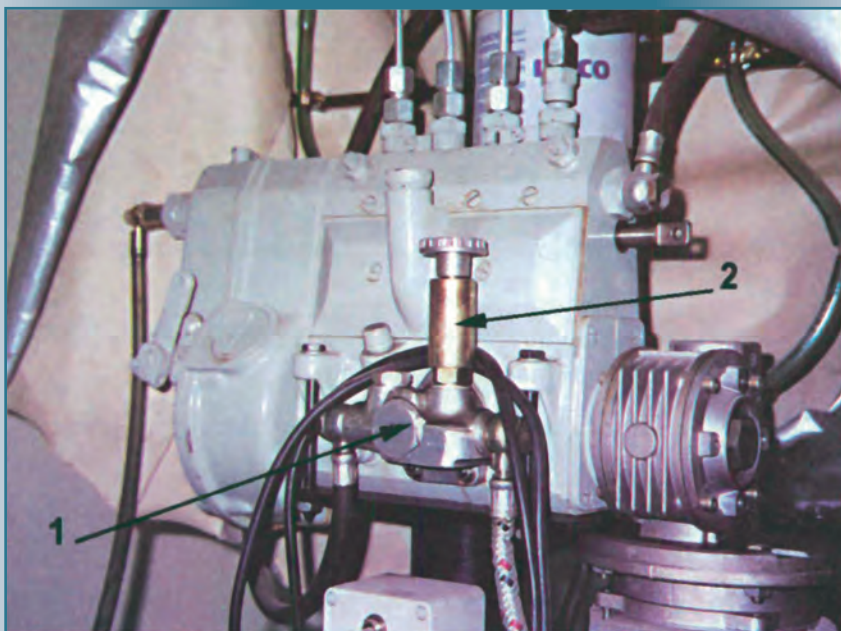
Εισαγωγικές πληροφορίες

Η τροφοδοτική αντλία του καυσίμου είναι μια εμβολοφόρος αντλία που βρίσκεται, συνήθως, επάνω στο σώμα της αντλίας υψηλής πίεσης (Σχήμα 35.1) και ο σκοπός της είναι να αναρροφά το πετρέλαιο από τη δεξαμενή του καυσίμου και να το προωθεί, με μικρή πίεση, στη βασική αντλία υψηλής πίεσης (έγχυσης), μέσω ενός φίλτρου.

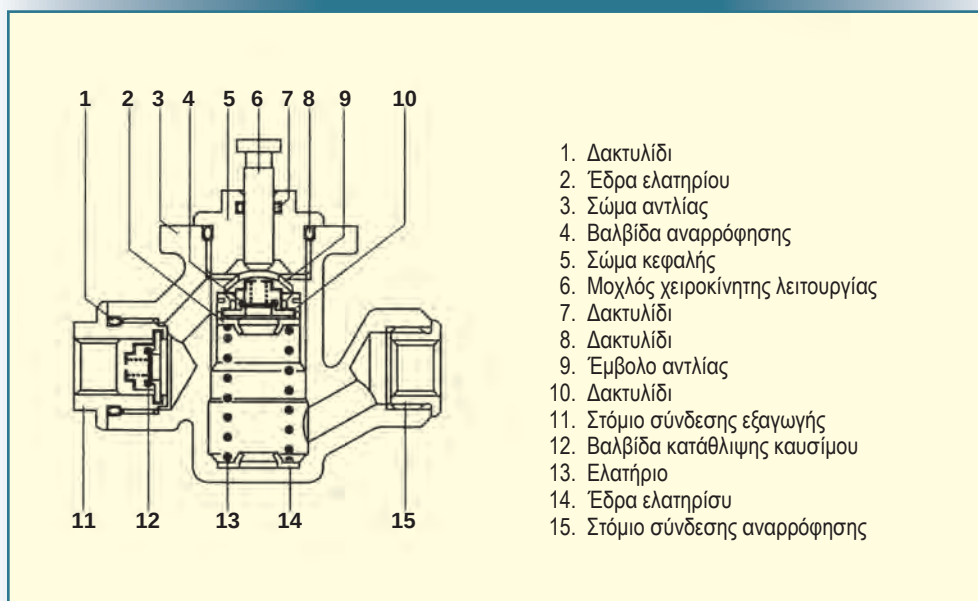
Όπως περιγράφεται και στο βιβλίο της θεωρίας, η τροφοδοτική αντλία μπορεί να είναι απλής ή διπλής ενέργειας, ανάλογα με την ποσότητα του καυσίμου που πρέπει να διακινηθεί. Πάντως, και στους δύο αυτούς

τύπους αντλιών, ένα έμβολο παλινδρομεί με τη βοήθεια ενός ανεξάρτητου εκκέντρου, το οποίο βρίσκεται στον εκκεντροφόρο άξονα της αντλίας έγχυσης (αντλία υψηλής πίεσης) και ενός ελικοειδούς ελατηρίου, το οποίο φροντίζει για την επαναφορά του εμβόλου. Έτσι, το έμβολο παλινδρομεί αναρροφώντας ορισμένη ποσότητα καυσίμου την οποία, στη συνέχεια, προωθεί προς την αντλία της υψηλής πίεσης μέσω μιας ανεπίστροφης βαλβίδας που βρίσκεται στο έμβολο της αντλίας απλής ενέργειας (Σχήμα 35.2).

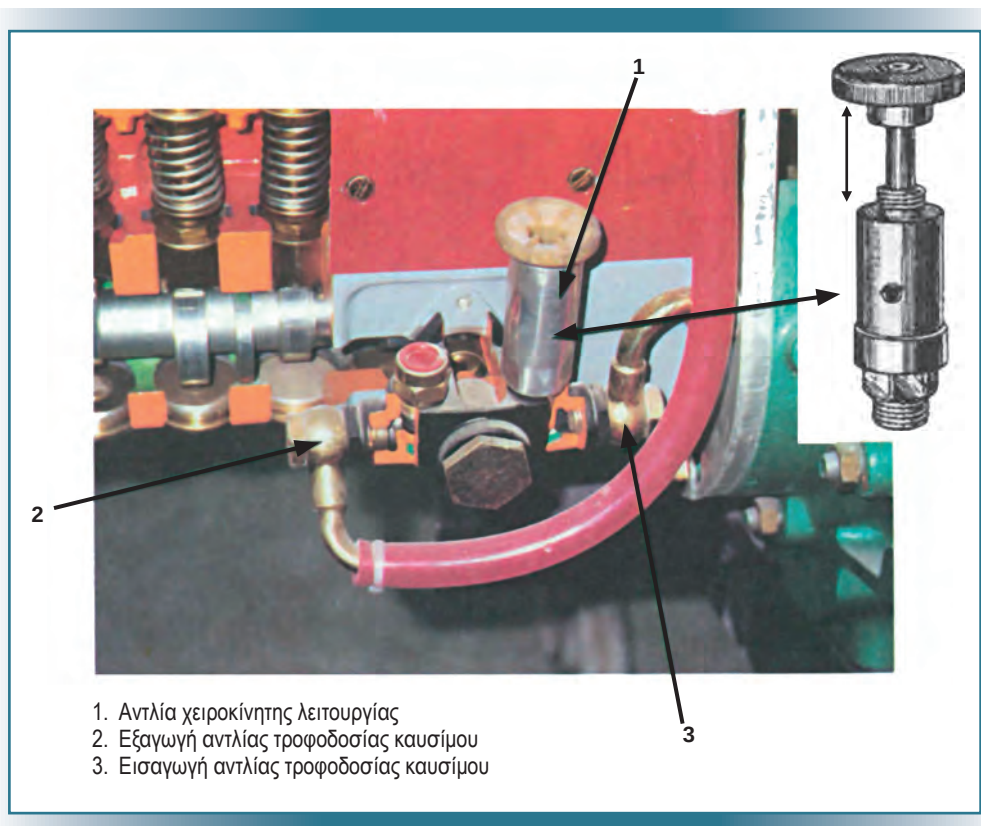
Με παρόμοιο τρόπο, στις διπλής ενέργειας αντλίες, το έμβολο καταθλίβει καύσιμο και



Σχήμα 35.1 Η αντλία τροφοδοσίας ενσωματωμένη στο σώμα της αντλίας έγχυσης



Σχήμα 35.2 Η λειτουργία της αντλίας τροφοδοσίας απλής ενέργειας



Σχίμα 35.3 Αντλία τροφοδοσίας με αντλία χειροκίνητης λειτουργίας

στις δύο διαδρομές του, εξασφαλίζοντας, έτσι, μεγαλύτερη ποσότητα στο σύστημα. Αυτό επιτυγχάνεται με τη βοήθεια ενός συστήματος ανεπίστροφων βαλβίδων, που βρίσκονται στο σώμα της αντλίας τροφοδοσίας.

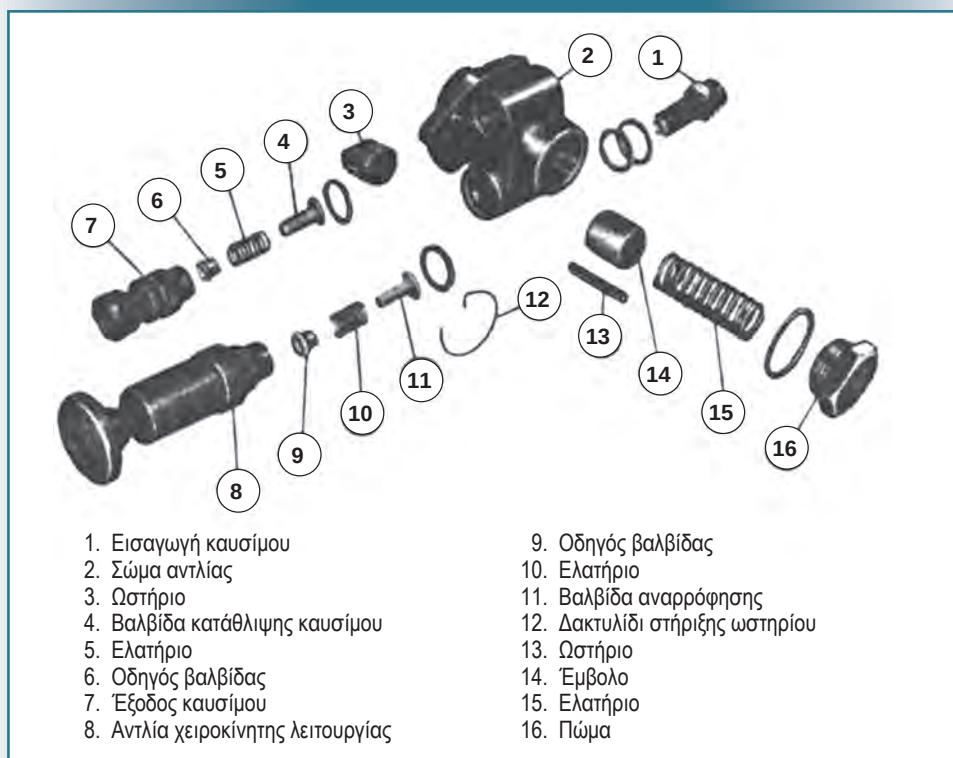
Η τροφοδοτική αντλία διαθέτει, συνήθως, και αντλία χειροκίνητης λειτουργίας για τη συμπλήρωση και τον εξαερισμό όλου του κυκλώματος του καυσίμου, μετά από επισκευές ή συντηρήσεις (Σχίμα 35.3).

Απαιτούμενα μέσα

- Μια πετρελαιομηχανή με πλήρες σύστημα καυσίμου
- Μία αντλία τροφοδοσίας καυσίμου
- Εργαλεία για λυσιαρμολόγηση της αντλίας και των εξαρτημάτων της

Πορεία εργασίας

Θα πρέπει να ακολουθήσετε, με κάθε επιμέλεια, τα παρακάτω, κατά σειρά, βήματα:



Σχήμα 35.4 Εξαρτήματα αντλίας τροφοδοσίας

1. Αρχικά αποσυναρμολογούμε όλους τους σωλήνες που συνδέονται στην αντλία τροφοδοσίας.
2. Ξεβιδώνουμε τις βίδες που συγκρατούν την τροφοδοτική αντλία επάνω στην πετρελαιομηχανή.
3. Προχωρούμε στην αποσυναρμολόγηση της αντλίας και στον έλεγχο των εξαρτημάτων που την απαρτίζουν, προκειμένου να εξακριβωθούν τυχόν φθορές ή ρωγμές (Σχήμα 35.4).
4. Όλα τα εξαρτήματα εξετάζονται προσεκτικά πριν την αφαίρεσή τους, έτσι ώστε να είμαστε σίγουροι ότι, κατά τη συναρμολόγηση, θα ξέρουμε το σωστό τρόπο (σειρά) συναρμογής τους. Αν χρειαστεί, καλό θα είναι να κρατήσουμε κάποιες σημειώσεις ή να κάνουμε κάποιο σκαρίφημα.
5. Διαπιστώνουμε την καθαρότητα των αγωγών εισόδου και εξόδου του καυσίμου, και ελέγχουμε τις βαλβίδες, τα ελατήρια και τα έμβολα. Τα ελατήρια πρέπει, όταν είναι τοποθετημένα, να παρουσιάζουν μια ελαφρά τάση.
6. Ουσιαστικά, εκτός από τις βαλβίδες,

κανένα άλλο στοιχείο της αντλίας δεν μπορεί να επισκευαστεί, αν παρουσιάζει φθορές. Για το λόγο αυτό, όλα τα φθαρμένα εξαρτήματα αντικαθίστανται με νέα.

7. Ακολουθώντας την αντίστροφη πορεία, συναρμολογούμε την τροφοδοτική αντλία.
8. Μετά τη συναρμολόγησή της, την τοποθετούμε στην πετρελαιομηχανή.
9. Χρησιμοποιούμε τη χειροκίνητη αντλία για να κάνουμε εξαέρωση στο κύκλωμα του πετρελαίου.
10. Τέλος, κατά τη διάρκεια της λειτουργίας της αντλίας, ελέγχουμε για τυχόν διαρροές καυσίμου.

ΛΥΣΙΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΓΧΥΤΗΡΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να αναλύουν το ρόλο των εγχυτήρων στη λειτουργία των πετρελαιομηχανών
- Να περιγράφουν τα βασικά μέρη των εγχυτήρων
- Να αποσυναρμολογούν και να συναρμολογούν έναν εγχυτήρα ψεκασμού
- Να ελέγχουν τη σωστή λειτουργία του
- Να εφαρμόζουν τα μέτρα ασφαλείας και να χρησιμοποιούν τα μέσα ατομικής προστασίας, κατά την εκτέλεση των εργασιών

Εισαγωγικές πληροφορίες

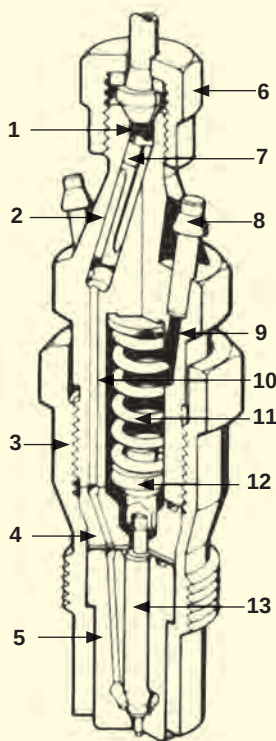
Οι εγχυτήρες πετρελαίου (μπεκ) είναι το τελευταίο τμήμα του κυκλώματος τροφοδοσίας των μηχανών diesel. Σκοπός τους είναι να ψεκάζουν το καύσιμο μέσα στο θάλαμο (ή τον προθάλαμο) καύσης, με τη μορφή λεπτότατων σταγονιδίων (νέφους), προκειμένου να αναμειχθεί με το συμπιεσμένο αέρα, να εξατμιστεί και τέλος να καεί.

Έτσι, για να γίνει αυτό, η αντλία έγχυσης προωθεί το πετρέλαιο με υψηλή πίεση στον εγχυτήρα από όπου, μέσω του ακροφυσίου του, ψεκάζεται μέσα στο χώρο καύσης. Η υψηλή πίεση σε συνδυασμό με τις πολύ μικρές οπές που έχει το ακροφύσιο του εγχυτήρα, προκαλεί τη διάσπαση του πετρελαίου σε λεπτότατα σταγονίδια (νέφος).

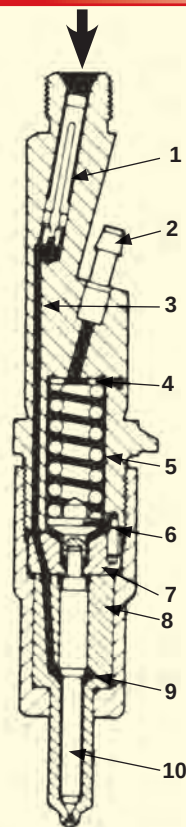
Ωστόσο, για να μπορεί να λειτουργεί ικανοποιητικά μια πετρελαιομηχανή, ο ψεκασμός του καυσίμου θα πρέπει να γίνεται στο σωστό χρόνο και με την κατάλληλη πίεση και να σταματά ακριβώς μετά το τέλος της έγχυσης, για να αποφεύγεται η διαρροή καυσίμου στο θάλαμο καύσης.

Στη βασική τους μορφή (Σχήμα 36.1 και 36.2) οι εγχυτήρες αποτελούνται από το ακροφύσιο και το σώμα τους, το μέρος δηλαδή εκείνο που προσαρμόζεται στην κυλινδροκεφαλή.

Εσωτερικά, στο σώμα του εγχυτήρα υπάρχει ένα ελατήριο και μια ρυθμιστική ροδέλα με την οποία ρυθμίζεται η τάση του ελατηρίου, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται, κάθε φορά η σωστή πίεση ψεκασμού του πετρελαίου. Εναλλακτικά, σε άλλους τύπους



- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. Είσοδος καυσίμου | 9. Προσθήκη (ροδέλα) ρύθμισης της πίεσης |
| 2. Σώμα συγκρατήρα | 10. Δίοδος πίεσης καυσίμου |
| 3. Περικόχλιο ακροφυσίου | 11. Ελατήριο |
| 4. Ενδιάμεσο εξάρτημα | 12. Στέλεχος πίεσης εγχυτήρα |
| 5. Ακροφύσιο | 13. Βελόνα ακροφυσίου εγχυτήρα |
| 6. Ρακόρ και σωλήνας καυσίμου | |
| 7. Φίλτρο καυσίμου | |
| 8. Σύνδεση | |



- | | |
|--|--------------------------------|
| 1. Φίλτρο καυσίμου | 6. Στέλεχος πίεσης εγχυτήρα |
| 2. Σύνδεση επιστροφής καυσίμου | 7. Ενδιάμεσο εξάρτημα |
| 3. Δίοδος πίεσης καυσίμου | 8. Σώμα εγχυτήρα |
| 4. Προσθήκη (ροδέλα) ρύθμισης της πίεσης | 9. Θάλαμος πίεσης |
| 5. Ελατήριο | 10. Βελόνα ακροφυσίου εγχυτήρα |

Σχήμα 36.1 Πλήρης διάταξη σώματος εγχυτήρα και ακροφυσίου

Σχήμα 36.2 Τομή εγχυτήρα και ακροφυσίου

ακροφυσίων, αντί της ρυθμιστικής ροδέλας, υπάρχει ένας κοχλίας ο οποίος ρυθμίζει την πίεση του ελατηρίου.

Στο εσωτερικό του ακροφυσίου υπάρχει, επίσης, η βελονοειδής βαλβίδα η οποία, όταν

η πίεση του πετρελαίου ξεπεράσει την τάση του ελατηρίου, ανυψώνεται από την έδρα της και ξεκινά ο ψεκασμός. Έτσι, το πετρέλαιο φθάνει στην κωνική επιφάνεια της βελόνας, μέσω ενός εσωτερικού αγωγού. Όταν, όμως,

η πίεση του πετρελαίου μειωθεί, η βελόνα υπό την πίεση του ελατηρίου επιστρέφει στην έδρα της και σταματά τη ροή του καυσίμου προς τις οπές ή την οπή - ανάλογα με την κατασκευή - του ακροφυσίου.

Το μέγεθος του ακροφυσίου που χρησιμοποιείται σε μια μηχανή, εξαρτάται από την ποσότητα του καυσίμου που αντλεί η αντλία σε μια διαδρομή του εμβόλου.

Τα ακροφύσια είναι δύο τύπων:

- α) Τα ακροφύσια τύπου βελόνας και
- β) Τα ακροφύσια με οπές

Πιο αναλυτικά:

Τα ακροφύσια τύπου βελόνας χρησιμοποιούνται σε μηχανές με θάλαμο καύσης (προθάλαμο ή στροβιλοθάλαμο), έμμεσου ψεκασμού και η πίεση λειτουργίας τους κυμαίνεται, συνήθως, μεταξύ 110 και 135 bar. Η βελόνα του ακροφυσίου τους έχει ειδική μορφή και προβάλλει μέσα στην οπή του ακροφυσίου. Τα ακροφύσια με οπές έχουν, συνήθως, μεγαλύτερες πιέσεις ψεκασμού που κυμαίνονται από 150 έως 250 bar και χρησιμοποιούνται, κατά κανόνα, σε μηχανές άμεσου ψεκασμού. Η υψηλότερη αυτή πίεση λειτουργίας είναι απαραίτητη, προκειμένου να επιτευχθεί καλύτερη διάσπαση του καυσίμου και μεγαλύτερη διείσδυση των σταγονιδίων μέσα στο χώρο καύσης.

Μέτρα ασφαλείας

- Διαμορφώνεται κατάλληλα ο χώρος εργασίας ή ο πάγκος εφαρμογής και απομακρύνονται εργαλεία ή εξαρτήματα, τα οποία δεν χρειάζονται στην συγκεκριμένη εργασία.

- Κατά τη διαδικασία αφαίρεσης του εγχυτήρα από τη μηχανή, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην καθαριότητα, τόσο στο σημείο από όπου αυτός αφαιρέθηκε, όσο και στο σημείο του πάγκου που θα τοποθετηθεί για έλεγχο, ώστε να μην εισέλθουν ακαθαρσίες είτε στον κύλινδρο της μηχανής είτε και στον ίδιο τον εγχυτήρα.
- Απομακρύνουμε συσκευές και εξαρτήματα που μπορεί να προκαλέσουν πυρκαγιά, π.χ. κολλητήρια, πυρακτωμένα αντικείμενα κ.τ.λ.
- Κατά τη διάρκεια των δοκιμών λειτουργίας του εγχυτήρα, δεν βάζουμε σε καμιά περίπτωση τα χέρια μας κάτω από το ακροφύσιο.
- Ακολουθούμε πάντοτε τις οδηγίες του κατασκευαστή.

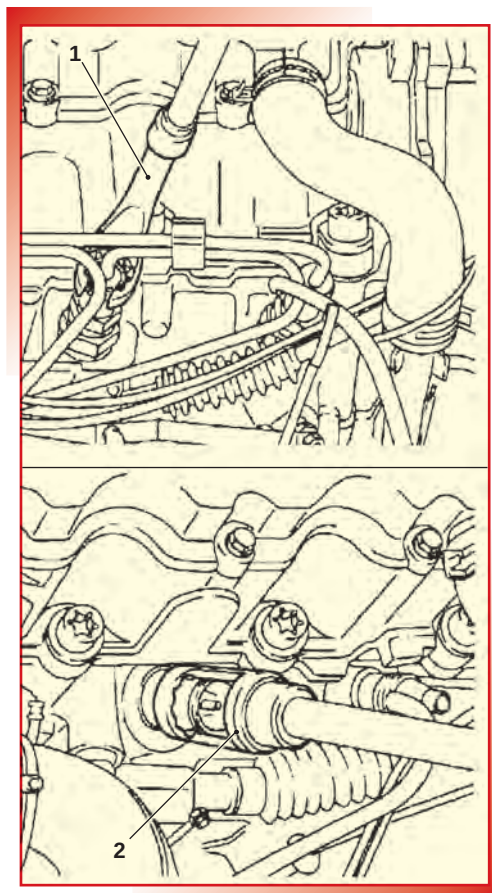
Απαιτούμενα μέσα

- Μια πετρελαιομηχανή με πλήρες σύστημα καυσίμου
- Ένας εγχυτήρας
- Εργαλεία για λυσιαρμολόγηση του εγχυτήρα

Πορεία εργασίας

Θα πρέπει να ακολουθήσετε, με κάθε επιμέλεια, τα παρακάτω, κατά σειρά, βήματα:

1. Δημιουργούμε ένα χώρο, απαλλαγμένο από ακαθαρσίες στον πάγκο εργασίας, ενώ τα εξαρτήματα του κάθε εγχυτήρα που αποσυναρμολογείται, θα πρέπει να τοποθετούνται σε ξεχωριστό χώρο, ώστε να μην ανακατευθούν με τα εξαρτήματα



Σχήμα 36.3 Η αφαίρεση των εγχυτήρων με τη βοήθεια ειδικού εργαλείου (Κέντρο τεχνικής εξυπηρέτησης OPEL)

μαζί μας και κάποιο μικρό δοχείο για να συγκεντρώσουμε το καύσιμο που υπάρχει στις σωληνώσεις και το οποίο θα κυθεί από αυτές.

3. Χαλαρώνουμε και αφαιρούμε τα περικόχλια που στηρίζουν τον εγχυτήρα στην κεφαλή των κυλίνδρων (σε ορισμένους τύπους μηχανών diesel). Πάντως, σε μηχανές diesel αυτοκινήτων, οι εγχυτήρες βιδώνονται απευθείας στην κεφαλή του κυλίνδρου και η αφαίρεσή τους γίνεται με τη βοήθεια ειδικού κλειδιού, με ανάλογο τρόπο όπως και στην περίπτωση των σπινθηριστών (μπουζί) στις βενζινομηχανές (Σχήμα 36.3).
4. Αφαιρούμε τον εγχυτήρα από την κεφαλή του κυλίνδρου, τον τοποθετούμε στον πάγκο εργασίας και τον συγκρατούμε με τη βοήθεια μιας μέγγενης, από τη βάση του (1). Ας σημειωθεί εδώ, ότι έχουμε ήδη τοποθετήσει κατάλληλα προστατευτικά παρεμβύσματα στις σιαγόνες της μέγγενης, για να μην τραυματίσουμε τη βάση του εγχυτήρα.
5. Αποσυναρμολογούμε τον εγχυτήρα, Σχήμα 36.4.
6. Ξεβιδώνουμε το ρακόρ (8).
7. Αφαιρούμε τον κορμό του εγχυτήρα (7).
8. Αφαιρούμε τη βελόνη (6).
9. Αφαιρούμε τον αποστάτη (5) και τον πέιρο της πίεσης (4).
10. Αφαιρούμε το ελατήριο πίεσης (3) και τη ρυθμιστική ροδέλα (2).

κάποιου άλλου εγχυτήρα. Γενικά, σε όλη τη διάρκεια της εργασίας, θα πρέπει να τηρείται σχολαστική καθαριότητα και ευταξία.

2. Λύνουμε και αφαιρούμε τους αγωγούς προσαγωγής του καυσίμου και τους αγωγούς επιστροφής της ποσότητας πετρελαίου που πλεονάζει. Κατά τη διαδικασία αυτή, θα πρέπει να έχουμε

**Σημείωση:**

Ο εγχυτήρας που περιγράφεται στην άσκηση αυτή, διαθέτει ρυθμιστική ροδέλα αντί κοχλία για τη ρύθμιση της πίεσης λειτουργίας, τεχνική που εφαρμόζεται σε σύγχρονες μορφές εγχυτήρων που χρησιμοποιούνται σε πολλά αυτοκίνητα παραγωγής.

11. Καθαρίζουμε όλα τα εξαρτήματα του εγχυτήρα με καθαρό πετρέλαιο diesel.

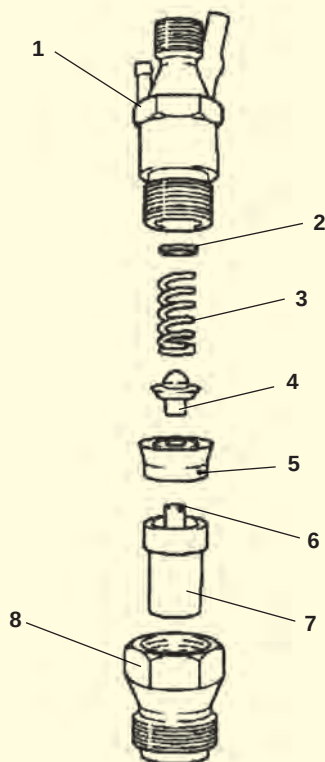
**ΠΡΟΣΟΧΗ!**

Μην ξύνετε για κανένα λόγο τις διάφορες ακαθαρσίες με μεταλλικά αντικείμενα ή με γυαλόχαρτα. Για το "ξεκαρβούνισμα" της βελόνης του εγχυτήρα, χρησιμοποιήστε μια ξύλινη σπάτουλα που προηγουμένως την έχετε βουτήξει σε πετρέλαιο diesel. Επίσης, μην ακουμπάτε με τα χέρια σας τις λείες επιφάνειες της βελόνης του εγχυτήρα, γιατί μπορεί να προκαλέσετε την οξείδωσή του.

12. Ελέγξτε τη βελόνη του εγχυτήρα και τον κορμό του για τυχόν παραμορφώσεις ή φθορές. Η καθαρή βελόνη του ακροφυσίου θα πρέπει να μετακινείται ελεύθερα μέσα στον κορμό και να ολισθαίνει υπό την ενέργεια του ίδιου του βάρους της.

**ΠΡΟΣΟΧΗ!**

Οι οπές του ακροφυσίου θα πρέπει να καθαρίζονται μόνο με την ειδική βελόνα καθαρισμού.



- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1. Βάση εγχυτήρα | 5. Αποστάτης |
| 2. Ρυθμιστική ροδέλα | 6. Βελόνη ακροφυσίου |
| 3. Ελατήριο πίεσης | 7. Κορμός εγχυτήρα |
| 4. Πείρος | 8. Ρακόρ |

Σχήμα 36.4 Εξαρτήματα εγχυτήρα (Κέντρο τεχνικής εξυπηρέτησης OPEL)

13. Αν χρειαστεί να αντικαταστήσετε το ακροφύσιο με καινούργιο, πρέπει να προσέξετε γιατί πολύ πιθανόν να είναι καλυμμένο με στρώμα προστατευτικού γράσου. Για το λόγο αυτό, ξεπλύνετε το καινούργιο ακροφύσιο, πριν το χρησιμοποιήσετε.
14. Αφού γίνει ο σχολαστικός καθαρισμός και έλεγχος όλων των εξαρτημάτων του

ακροφυσίου, προχωρούμε στη συναρμολόγηση τους.

15. Στη βάση του εγχυτήρα τοποθετούμε, αρχικά, τη ροδέλα ρύθμισης της πίεσης (2) και το ελατήριο πίεσης (3).
16. Στη συνέχεια, τοποθετούμε τον πείρο πίεσης (4), τον αποστάτη (5), τη βελόνη (6) και τον κορμό του εγχυτήρα
17. Τοποθετούμε τον εγχυτήρα στη θέση του, φροντίζοντας για την αντικατάσταση των παλαιών στεγανοποιητικών

δακτυλίων με καινούργιους.

18. Σφίγγουμε τον εγχυτήρα, με τη βοήθεια ειδικού κλειδιού και με τη ροπή που ορίζει ο κατασκευαστής (ενδεικτική τιμή 70 Nm). Σε κάθε περίπτωση, πάντως, ακολουθούμε τις οδηγίες του κατασκευαστή για τη σύσφιξη του εγχυτήρα στην κυλινδροκεφαλή.
19. Τοποθετούμε τους αγωγούς προσαγωγής του καυσίμου και τους αγωγούς επιστροφής της ποσότητας που πλεονάζει.

ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗ ΕΓΧΥΤΗΡΩΝ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να ελέγχουν και να ρυθμίζουν έναν εγχυτήρα ψεκασμού μιας πετρελαιομηχανής.
- Να εφαρμόζουν τα μέτρα ασφαλείας και να χρησιμοποιούν τα μέσα ατομικής προστασίας, κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Εισαγωγικές πληροφορίες

Μετά τη αποσυναρμολόγηση, τον καθαρισμό, τον έλεγχο και τη συναρμολόγηση του εγχυτήρα ψεκασμού πετρελαίου, και πριν αυτός τοποθετηθεί ξανά στη μηχανή, θα πρέπει να ακολουθηθεί έλεγχος για την ορθή λειτουργία του.

Όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη άσκηση, για να λειτουργεί ικανοποιητικά μια πετρελαιομηχανή, ο ψεκασμός του καυσίμου θα πρέπει να γίνεται στο σωστό χρόνο, με την κατάλληλη πίεση και να σταματά ακριβώς μετά το τέλος της έγχυσης, ώστε να αποφεύγεται η διαρροή πετρελαίου στο θάλαμο καύσης. Επίσης, η μορφή που σχηματίζει το καύσιμο κατά τον ψεκασμό του, θα πρέπει να είναι συγκεκριμένη, αυτή, δηλαδή, την οποία υποδεικνύει ο κατασκευαστής της μηχανής, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή διάχυση των σταγονιδίων και η ανάμειξή τους με τον αέρα, στο χώρο της καύσης.

Για το λόγο αυτό, ο έλεγχος καλής λειτουργίας ενός εγχυτήρα θα πρέπει να

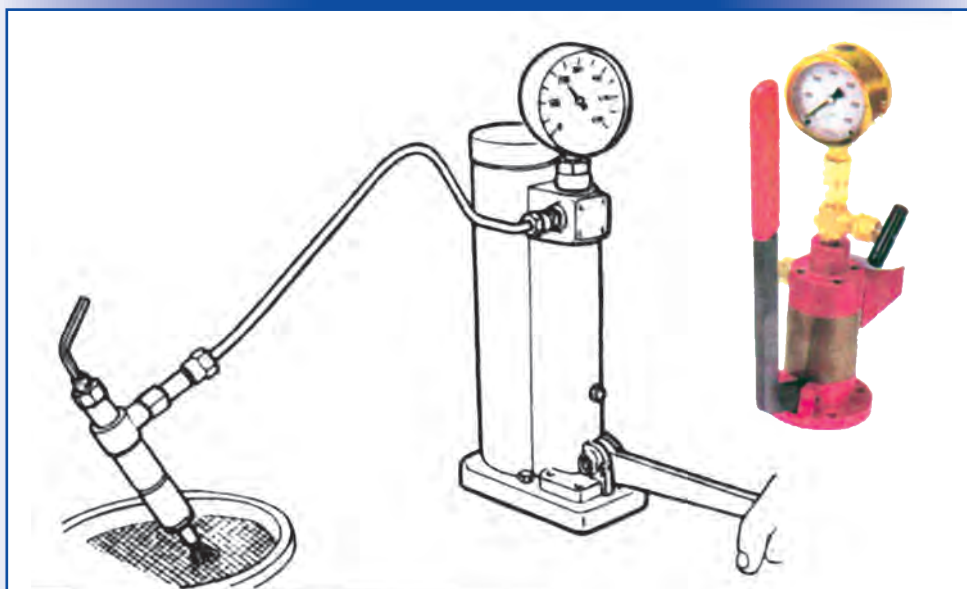
περιλαμβάνει έλεγχο της πίεσης λειτουργίας, της στεγανότητας μετά την έγχυση και έλεγχο της μορφής του κώνου τον οποίο σχηματίζει το νέφος των σταγονιδίων του καυσίμου που ψεκάζεται.

Ο έλεγχος της λειτουργίας του εγχυτήρα γίνεται με τη χρήση ειδικής συσκευής ελέγχου η οποία, στη βασική της μορφή, δεν είναι τίποτα άλλο παρά μια χειροκίνητη αντλία, εφοδιασμένη με κατάλληλο όργανο μέτρησης της πίεσης (πιεσόμετρο) (Σχήμα 37.1).

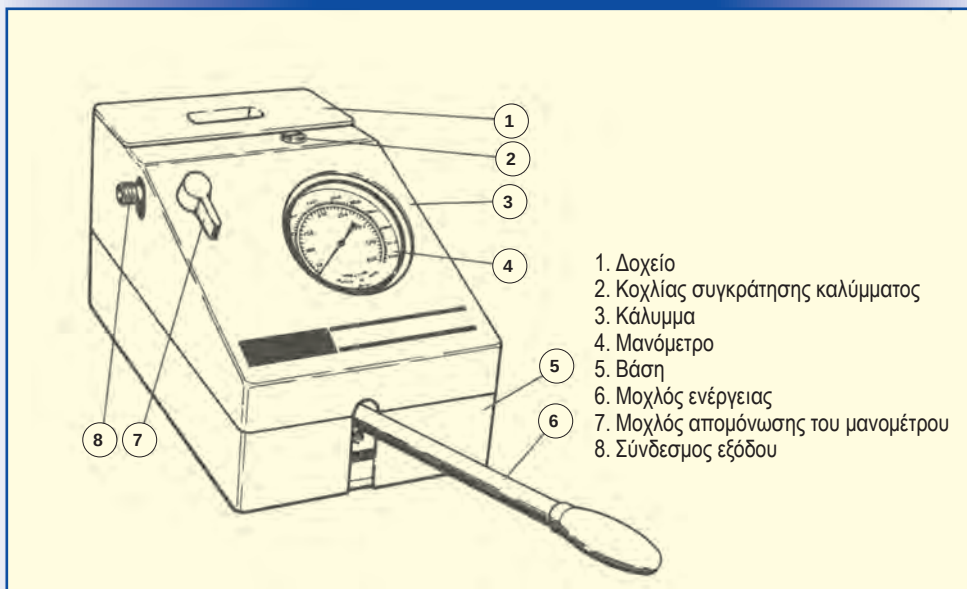
Στο Σχήμα 37.2 φαίνεται ένας πιο σύνθετος τύπος συσκευής ελέγχου των εγχυτήρων.

Μέτρα ασφαλείας

- Διαμορφώνεται κατάλληλα ο χώρος εργασίας ή ο πάγκος εφαρμογής και απομακρύνονται εργαλεία ή εξαρτήματα τα οποία δεν χρειάζονται στη συγκεκριμένη εργασία.
- Απομακρύνουμε από το σημείο εργασίας όλες τις πηγές θερμότητας και κάθε τι που μπορεί να προκαλέσει σπινθήρα.



Σχήμα 37.1 Απλή συσκευή ελέγχου εγχυτήρων

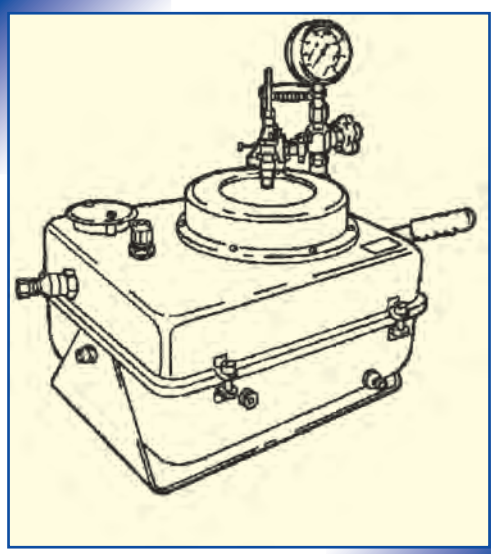


Σχήμα 37.2 Σύνθετη συσκευή ελέγχου εγχυτήρων

- Κατά τη διάρκεια των δοκιμών λειτουργίας του εγχυτήρα, δεν βάζουμε, σε καμιά περίπτωση, τα χέρια μας ή άλλο μέρος του σώματός μας κάτω από το ακροφύσιο.
- Ακολουθούμε πιστά τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Απαιτούμενα μέσα

- Ένας εγχυτήρας (μπεκ)
- Εργαλεία για λυσιारμολόγηση του εγχυτήρα
- Συσκευή ελέγχου εγχυτήρα



Πορεία εργασίας

Θα πρέπει να ακολουθήσετε, με κάθε επιμέλεια, τα παρακάτω, κατά σειρά, βήματα:

1. Ο προς επιθεώρηση εγχυτήρας συνδέεται στη συσκευή ελέγχου της λειτουργίας του (Σχήμα 37.3)
2. Πριν προχωρήσετε στον έλεγχο και ενώ το μανόμετρο του οργάνου είναι κλειστό, χρησιμοποιώντας το μοχλό της συσκευής τρομπάρετε, πολλές φορές, για να ξεπλυθεί εσωτερικά ο εγχυτήρας

Έλεγχος στεγανότητας

3. Ανοίξτε το μανόμετρο της συσκευής ελέγχου.
4. Με τη χρήση του μοχλού της συσκευής αυξήστε την πίεση, μέχρι το μανόμετρο να δείξει περίπου 100 bar.
5. Παρατηρήστε τον εγχυτήρα. Μπορεί να

Σχήμα 37.3 Τοποθέτηση του εγχυτήρα στη συσκευή ελέγχου (Κέντρο τεχνικής εξυπηρέτησης OPEL)

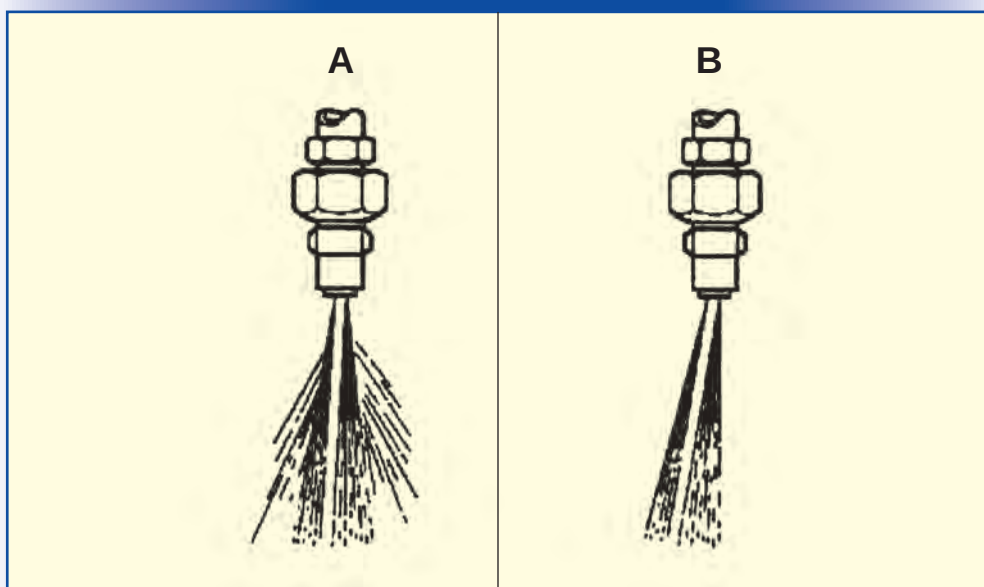
θεωρηθεί στεγανός, αν δεν στάζει για τουλάχιστον 10 δευτερόλεπτα.

Έλεγχος της μορφής του κώνου ψεκασμού

6. Κλείστε το μανόμετρο της συσκευής ελέγχου.
7. Χρησιμοποιώντας το μοχλό της συσκευής, τρομπάρετε με γρήγορες κινήσεις, οπότε ο κώνος ψεκασμού θα πρέπει να σχηματίζεται καθαρά, χωρίς να διασκορπίζεται (Σχήμα 37.4).

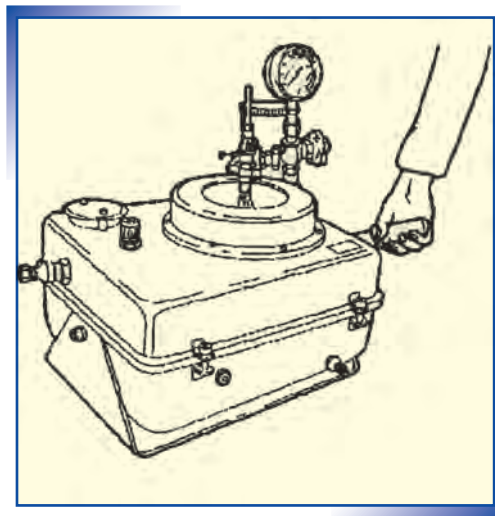
Έλεγχος της πίεσης ανοίγματος του εγχυτήρα.

8. Ανοίξτε το μανόμετρο της συσκευής ελέγχου.
9. Με τη χρήση του μοχλού της συσκευής, αυξήστε την πίεση μέχρι ο εγχυτήρας να ξεκινήσει να ψεκάζει (Σχήμα 37.5).



Σχήμα 37.4 Έλεγχος της μορφής του κώνου ψεκασμού ενός εγχυτήρα

Η αριστερή μορφή του κώνου είναι εσφαλμένη, ενώ η δεξιά μορφή σωστή (Κέντρο τεχνικής εξυπηρέτησης OPEL)



Σχήμα 37.5 Έλεγχος της πίεσης ανοίγματος (Κέντρο τεχνικής εξυπηρέτησης OPEL)

Διαβάστε την ένδειξη του μανομέτρου και αν η πίεση δεν είναι αυτή που προδιαγράφεται από τον κατασκευαστή (με ενδεικτικές τιμές από 130 έως 145 bar), ο εγχυτήρας θα πρέπει να ρυθμιστεί.

Η ρύθμιση της πίεσης λειτουργίας ενός εγχυτήρα, ανάλογα με τον τύπο του, μπορεί να γίνει είτε με την περιστροφή του ρυθμιστικού κοχλίου, είτε με τη χρήση άλλου μεγέθους ρυθμιστικής ροδέλας (βλέπε προηγούμενη άσκηση). Οι ρυθμιστικές ροδέλες της πίεσης διατίθενται, συνήθως, σε διάφορα πάχη, ξεκινώντας από τα 0,05 mm και αντιστοιχούν σε μια διαφορά πίεσης, της τάξης των 5 bar, περίπου.

ΕΞΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ, ΤΥΠΟΥ BOSCH

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να αναγνωρίζουν τα βασικά τμήματα μιας εμβολοφόρου αντλίας έγχυσης
- Να περιγράφουν τον τρόπο λειτουργίας της
- Να την αφαιρούν και να την επανατοποθετούν σε μια πετρελαιομηχανή

Εισαγωγικές πληροφορίες

Η αντλία υψηλής πίεσης είναι το βασικότερο τμήμα του συστήματος καυσίμου σε μια μηχανή diesel, αφού αυτή ρυθμίζει το χρόνο κατά τον οποίο θα ψεκαστεί το καύσιμο σε κάθε κύλινδρο της μηχανής και την ποσότητα του καυσίμου που θα ψεκαστεί, ενώ παράλληλα αυξάνει την πίεση του καυσίμου, ώστε κατά τον ψεκασμό, αυτό να διασπαστεί σε μικρά σταγονίδια και να διασκορπιστεί μέσα στον κύλινδρο.

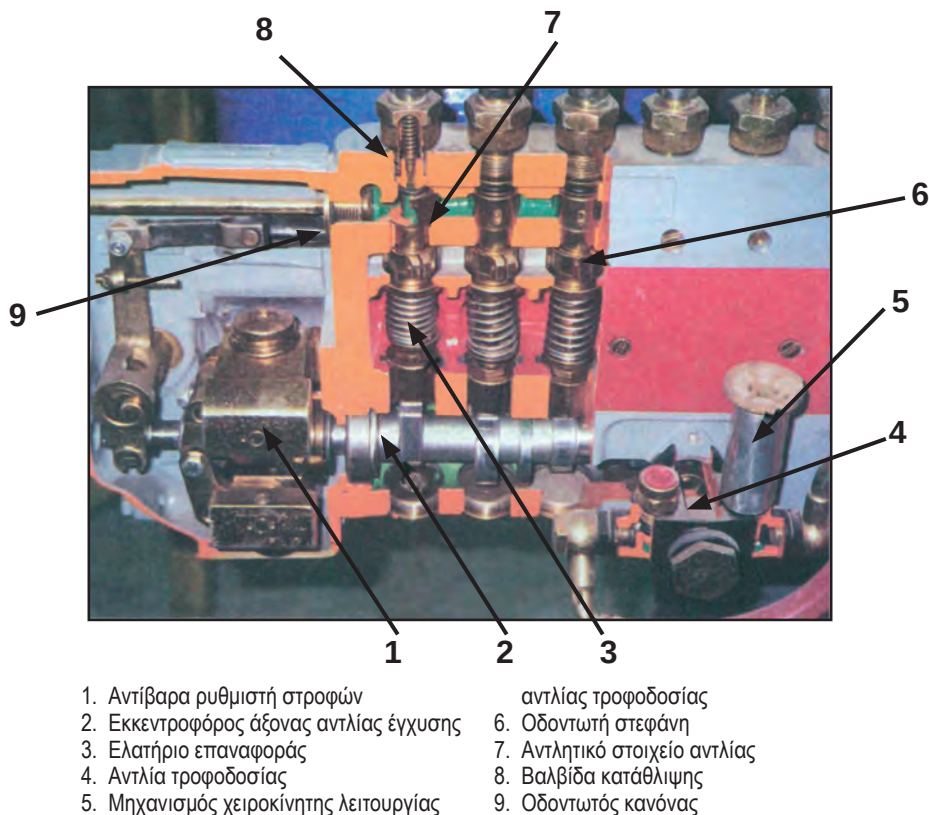
Η εμβολοφόρος αντλία, τύπου Bosch, είναι ένας τύπος αντλίας υψηλής πίεσης, η οποία αποτελείται από το κύριο σώμα, μέσα στο οποίο υπάρχουν τα αντλητικά στοιχεία, ένα για κάθε κύλινδρο της μηχανής (Σχήμα 38.1).

Κάθε αντλητικό στοιχείο αποτελείται από ένα έμβολο, το οποίο κινείται μέσα σε ένα

χιτώνιο και έχει σταθερή διαδρομή ανόδου - καθόδου. Η διαδρομή αυτή γίνεται με τη βοήθεια ενός εκκεντροφόρου άξονα μέσω ωστηρίων, ενώ για την επαναφορά του εμβόλου υπάρχει κατάλληλο ελικοειδές ελατήριο (Σχήμα 38.2).

Η σχέση μετάδοσης μεταξύ του στροφαλοφόρου άξονα της μηχανής και του εκκεντροφόρου της αντλίας είναι, για μεν τις τετράχρονες 2:1 (δύο δηλαδή περιστροφές του στροφαλοφόρου - μία περιστροφή του εκκεντροφόρου της αντλίας), για δε τις δίχρονες 1:1 (από μία δηλαδή περιστροφή του στροφαλοφόρου της μηχανής και του εκκεντροφόρου της αντλίας).

Το καύσιμο εισέρχεται στο κάθε αντλητικό στοιχείο μέσω κατάλληλων ανοιγμάτων που υπάρχουν σε κάθε χιτώνιο του στοιχείου και τα οποία ανοίγματα ελευθερώνονται,



Σχήμα 38.1 Τομή της εμβολοφόρου αντλίας έγχυσης, τύπου Bosch

πλήρως, όταν το έμβολο του αντλητικού στοιχείου βρίσκεται στο κατώτερο σημείο της διαδρομής του (Σχήμα 38.3 **I**).

Καθώς, λοιπόν, το έμβολο κινείται προς το ανώτερο άκρο της διαδρομής του, συμπιέζει το καύσιμο που έχει παγιδευτεί. Έτσι, όταν η πίεση του καυσίμου ξεπεράσει κάποια ορισμένη τιμή, μια ανεπίστροφη βαλβίδα κατάθλιψης που υπάρχει στο επάνω μέρος του κάθε αντλητικού στοιχείου, ανοίγει, στέλνοντας την κατάλληλη ποσότητα καυσίμου

στον εγχυτήρα του κυλίνδρου εκείνου της μηχανής, που τη στιγμή εκείνη εκτελεί τη φάση της "συμπίεσης του αέρα - ψεκασμού και καύσης του καυσίμου" (Σχήμα 38.3 **II**).

Η ρύθμιση της ποσότητας του καυσίμου που θα ψεκαστεί, επιτυγχάνεται με τη βοήθεια μιας ελικοειδούς αυλάκωσης η οποία υπάρχει στην πλευρά κάθε εμβόλου του αντλητικού στοιχείου. Η μεταβολή της θέσης της αυλάκωσης αυτής ως προς τα ανοίγματα που υπάρχουν στα τοιχώματα του

χιτώνιου, μεταβάλλει την ενεργό διαδρομή της συμπίεσης του καυσίμου, και συνεπώς την ποσότητα που τελικά παγιδεύεται από το έμβολο, για να συμπιεστεί (Σχήμα 38.3 ΙΙΙ).

Για το λόγο αυτό, στο χιτώνιο κάθε αντλητικού στοιχείου, προσαρμόζεται ένα άλλο εξωτερικό ρυθμιστικό χιτώνιο και μια οδοντωτή στεφάνη, η οποία συνεργάζεται με τον οδοντωτό κανόνα της αντλίας. Όταν, λοιπόν, ο κανόνας αυτός κινείται, το έμβολο μέσω του ρυθμιστικού χιτώνιου και της οδοντωτής στεφάνης περιστρέφεται κατάλληλα, αλλάζοντας, έτσι, τη θέση της ελικοτομής του εμβόλου ως προς τα ανοίγματα του χιτώνιου (Σχήμα 38.4), ενώ ο οδοντωτός κανόνας συνδέεται άμεσα με τον φυγοκεντρικό ρυθμιστή των στροφών (Σχήμα 38.1).

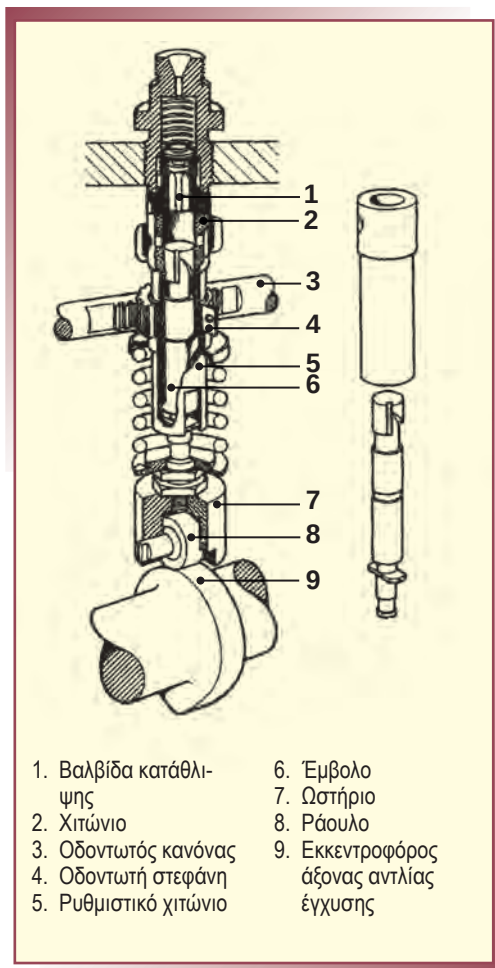
Απαιτούμενα μέσα

- Πετρελαιομχανή με εμβολοφόρο αντλία υψηλής πίεσης
- Εργαλεία για την αφαίρεση και επανατοποθέτηση της αντλίας αυτής

Πορεία εργασίας

Η σωστή λειτουργία της αντλίας υψηλής πίεσης έχει πολύ μεγάλη σημασία για την ομαλή λειτουργία μιας πετρελαιομχανής, γι αυτό και οι ρυθμίσεις που πρέπει να γίνονται σε μια τέτοια αντλία, πρέπει να είναι οι κατάλληλες και πολύ προσεκτικά ελεγμένες.

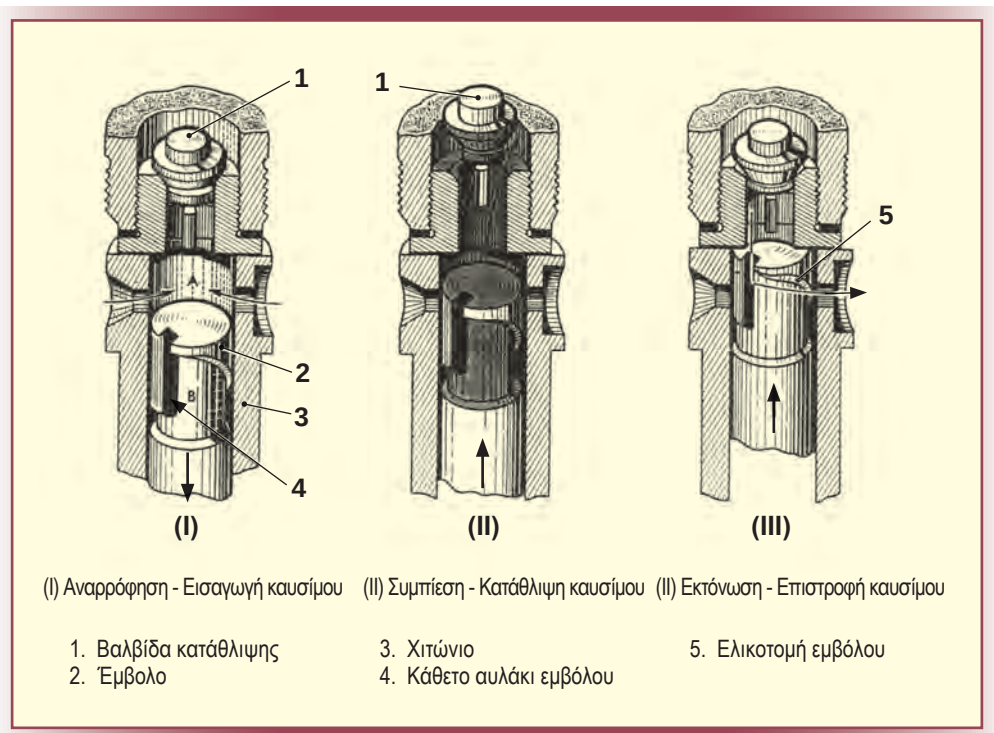
Έτσι, για να γίνουν όλες οι σχετικές ρυθμίσεις, η αντλία αφαιρείται από τη μηχανή και τοποθετείται σε ειδικό μηχανήμα ελέγχου. Ωστόσο, η λυσιारμολόγηση μιας αντλίας υψηλής πίεσης, συνήθως γίνεται σε ειδικά συνεργεία από ειδικευμένους τεχνικούς και



Σχήμα 38.2 Τα μέρη του αντλητικού στοιχείου μιας αντλίας πετρελαίου υψηλής πίεσης

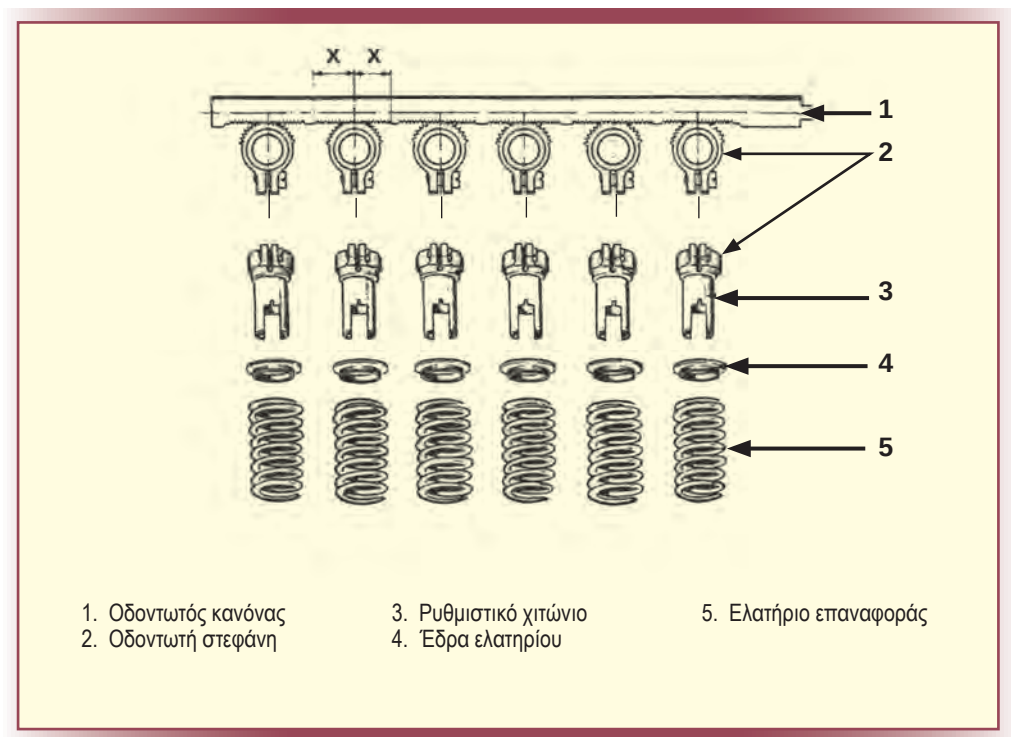
με τη χρήση ειδικών μηχανημάτων.

Στη συνέχεια, θα αναφερθούν συγκεκριμένες εργασίες που αφορούν τη διαδικασία αφαίρεσης και επανατοποθέτησης μιας αντλίας υψηλής πίεσης (ψεκασμού) και τις οποίες θα πρέπει να εκτελέσετε με κάθε επιμέλεια. Πιο, αναλυτικά:



Σχήμα 38.3 Διαδικασία εισαγωγής και συμπίεσης του καυσίμου σε μια αντλία υψηλής πίεσης

1. Αφαιρέστε όλα τα εξαρτήματα που εμποδίζουν την πρόσβασή σας στην αντλία ψεκασμού και την αφαίρεσή της.
2. Αφαιρέστε το κάλυμμα το οποίο καλύπτει το σύστημα μετάδοσης της κίνησης στον εκκεντροφόρο της αντλίας. Αν ο εκκεντροφόρος της αντλίας παίρνει κίνηση από οδοντωτό ιμάντα, αφαιρέστε τον ιμάντα.
3. Αφαιρέστε τον σωλήνα αναρρόφησης του καυσίμου, καθώς και τις σωληνώσεις υψηλής πίεσης προς τους εγχυτήρες, προσέχοντας τους στεγανοποιητικούς δακτυλίους. Ελέγξτε, επίσης, τους κώλους των σωληνώσεων.
4. Αφαιρέστε τις ηλεκτρικές συνδέσεις που μπορεί να διαθέτει η αντλία.
5. Σημαδέψτε με πόντα την ακριβή θέση της αντλίας σε σχέση με το σώμα της μηχανής, ώστε να είναι πιο εύκολη η επανατοποθέτησή της.
6. Αφαιρέστε τους κοχλίες συγκράτησης της αντλίας.
7. Αφαιρέστε την αντλία.
8. Τοποθετήστε την στο ειδικό μηχανήμα ελέγχου, με το οποίο μπορεί να ελεγχθεί η ποσότητα του καυσίμου που ψεκάζεται σε κάθε κύλινδρο αλλά και ο χρονισμός της έγχυσης.
9. Ελέγξτε τη λειτουργία της αντλίας.



Σχήμα 38.4 Η διάταξη του οδοντωτού κανόνα και των οδοντωτών τομέων των αντλητικών στοιχείων μιας εμβολοφόρου αντλίας υψηλής πίεσης

Το ειδικό μηχανήμα ελέγχου της αντλίας ψεκασμού διαθέτει μια σειρά βαθμονομημένων δοκιμαστικών σωλήνων, μέσα στους οποίους συγκεντρώνεται η ακριβής ποσότητα του καυσίμου που ψεκάζεται από κάθε εγχυτήρα (Σχήμα 38.5).

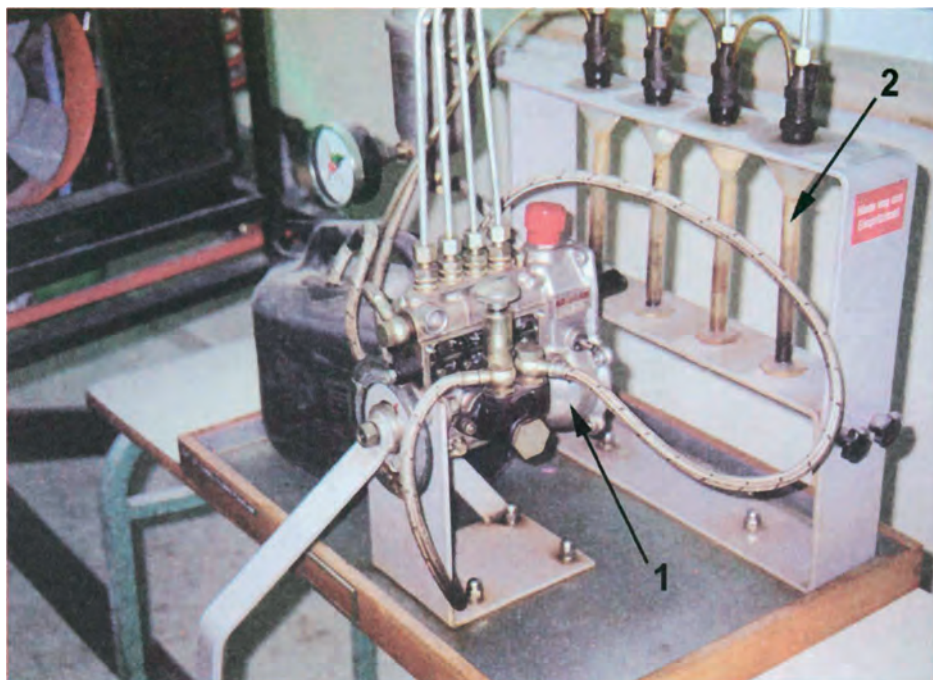
Μετά από ορισμένο χρόνο λειτουργίας της αντλίας στο ειδικό μηχανήμα, η ποσότητα του καυσίμου σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα πρέπει να είναι η ίδια. Αν, όμως, σε κάποιον από αυτούς τους σωλήνες η ποσότητα του καυσίμου είναι διαφορετική, τότε το αντίστοιχο αντλητικό στοιχείο χρειάζεται ρύθμιση.

Έτσι, η ρύθμιση σε αυτή την περίπτωση, μπορεί να γίνει με την χαλάρωση του κο-

χλία σύσφιξης της οδοντωτής στεφάνης και της στροφής του ρυθμιστικού χιτωνίου είτε προς τα δεξιά - αν απαιτείται αύξηση της ποσότητας του καυσίμου - είτε αριστερά για τη μείωση της παροχής. Μετά τις ρυθμίσεις αυτές, οι παροχές όλων των στοιχείων θα πρέπει να είναι ίδιες.

10. Μετά τον έλεγχο και τις ρυθμίσεις, η αντλία τοποθετείται στη θέση της και στερεώνεται με τους κοχλίες συγκράτησης, προσέχοντας να συμπέσουν τα σημάδια τα οποία έχουμε δημιουργήσει πριν από την αφαίρεσή της.

11. Τοποθετούμε τις ηλεκτρικές συνδέσεις της αντλίας.



1. Αντλία έγχυσης

2. Βαθμονομημένοι δοκιμαστικοί σωλήνες

Σχήμα 38.5 Η εμβολοφόρος αντλία ψεκασμού τοποθετημένη στο μηχανήμα ελέγχου της ποσότητας καυσίμου που ψεκάζεται

12. Τοποθετούμε τις σωληνώσεις υψηλής πίεσης και τον σωλήνα αναρρόφησης του καυσίμου.
13. Συνδέουμε το σύστημα μετάδοσης της κίνησης στον εκκεντροφόρο της αντλίας.
14. Επανατοποθετούμε όλα τα εξαρτήματα που είχαν αφαιρεθεί για την εργασία αυτή.

ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ, ΤΥΠΟΥ BOSCH

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να ελέγχουν και να ρυθμίζουν τη μέγιστη διαδρομή του ρυθμιστικού κανόνα της εμβολοφόρου αντλίας έγχυσης καυσίμου
- Να ελέγχουν και να ρυθμίζουν τη μέγιστη διαδρομή του εμβόλου της αντλίας
- Να ελέγχουν την ευθυγράμμιση των υποδοχών του ρυθμιστικού κανόνα
- Να ελέγχουν τη στεγανότητα των συνδέσμων των αγωγών της αντλίας

Εισαγωγικές πληροφορίες

Η αντλία υψηλής πίεσης, τύπου Bosch, είναι στην πραγματικότητα μια συστοιχία εμβολοφόρων αντλιών που κινούνται από έναν κοινό εκκεντροφόρο άξονα. Ο εκκεντροφόρος αυτός παίρνει κίνηση από το στροφαλοφόρο άξονα της μηχανής, μέσω οδοντωτών τροχών ή αλυσίδας.

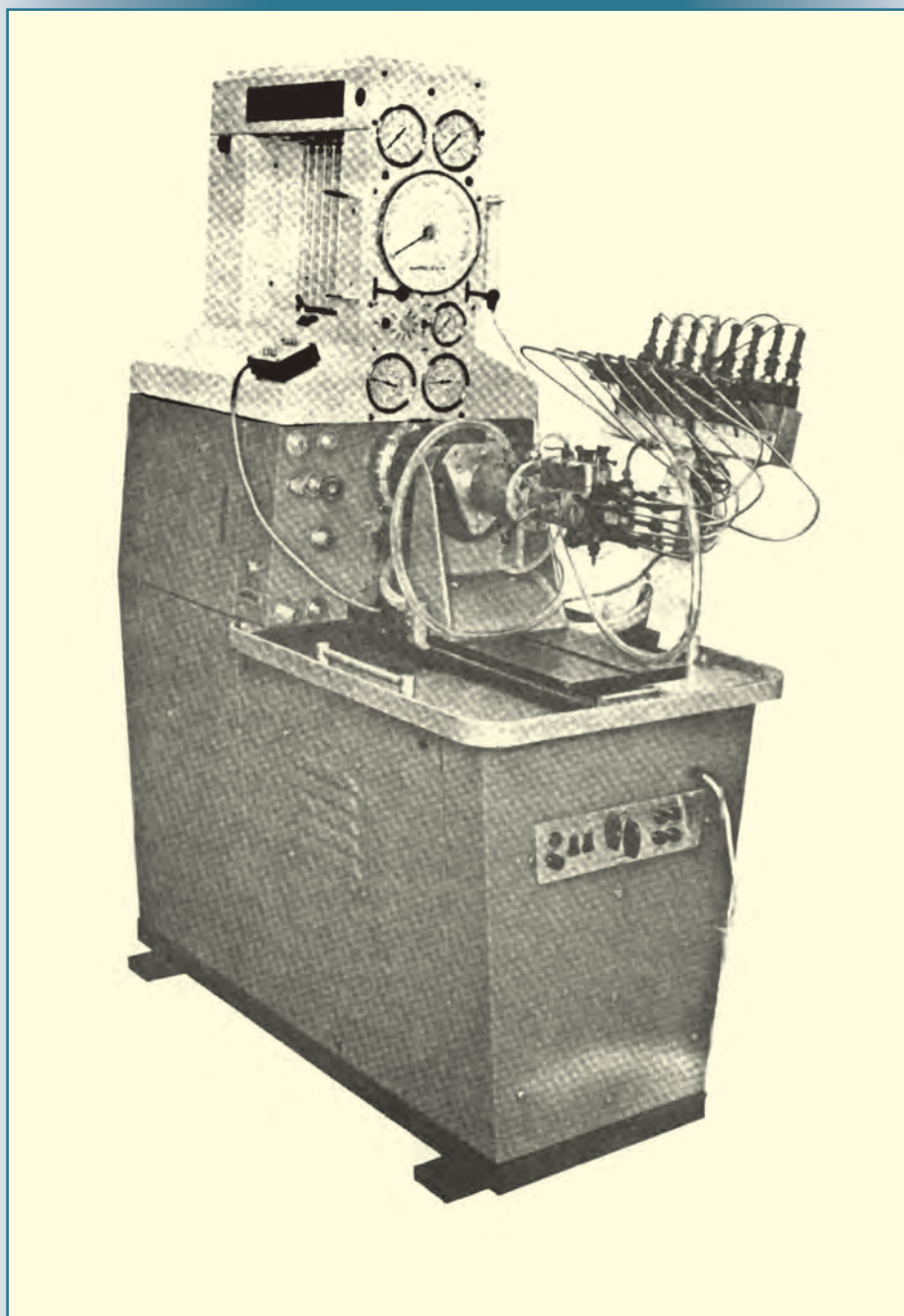
Ο τρόπος λειτουργίας της αντλίας υψηλής πίεσης έχει ήδη περιγραφεί στο βιβλίο της θεωρίας, ενώ - εν συντομία - περιγράφηκε και στην προηγούμενη άσκηση.

Πάντως, για να γίνουν οι σχετικές ρυθμίσεις, η αντλία αφαιρείται από την πετρελαιομηχανή και τοποθετείται στο ειδικό μηχανή-

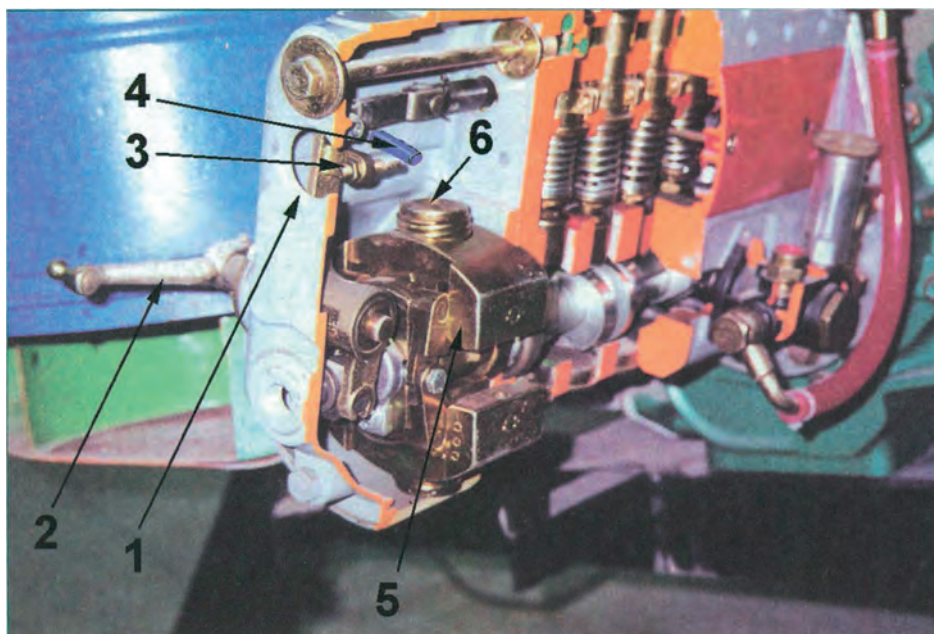
μα ελέγχου που, συνήθως, διαθέτει άξονα κίνησης, με τον οποίο συνδέεται η αντλία, (Σχήμα 39.1). Επίσης, οι έλεγχοι πραγματοποιούνται προκειμένου να διαπιστωθεί η καλή λειτουργία των διαφόρων επιμέρους μηχανισμών της αντλίας και, αν χρειάζεται να γίνουν οι απαραίτητες ρυθμίσεις.

Πιο συγκεκριμένα, οι βασικές ρυθμίσεις που πρέπει να γίνονται σε μια αντλία πετρελαίου υψηλής πίεσης, τύπου Bosch, είναι οι εξής:

- α) Έλεγχος της μέγιστης διαδρομής του ρυθμιστικού κανόνα
- β) Έλεγχος της μέγιστης διαδρομής του εμβόλου και ευθυγράμμισης των υποδοχών του ρυθμιστικού κανόνα.



Σχήμα 39.1 Μηχάνημα ελέγχου αντλιών πετρελαίου υψηλής πίεσης



- | | | |
|-------------------------------|--|---|
| 1. Θέση πώματος | 4. Σταθερό σημείο τερματισμού του ρυθμιστικού κοχλία | 6. Κοχλίας ρύθμισης της τάσης των ελατηρίων των αντίβαρων |
| 2. Εξωτερικός μοχλός ρύθμισης | 5. Αντίβαρο | |
| 3. Ρυθμιστικός κοχλίας | | |

Σχήμα 39.2 Λεπτομέρειες της αντλίας πετρελαίου υψηλής πίεσης

γ) Έλεγχος της στεγανότητας των συνδέσμων των αγωγών της αντλίας

Απαιτούμενα μέσα

- Εμβολοφόρος αντλία υψηλής πίεσης τύπου Bosch
- Μηχάνημα ελέγχου αντλίας υψηλής πίεσης
- Γενικά εργαλεία
- Μετρητικά όργανα

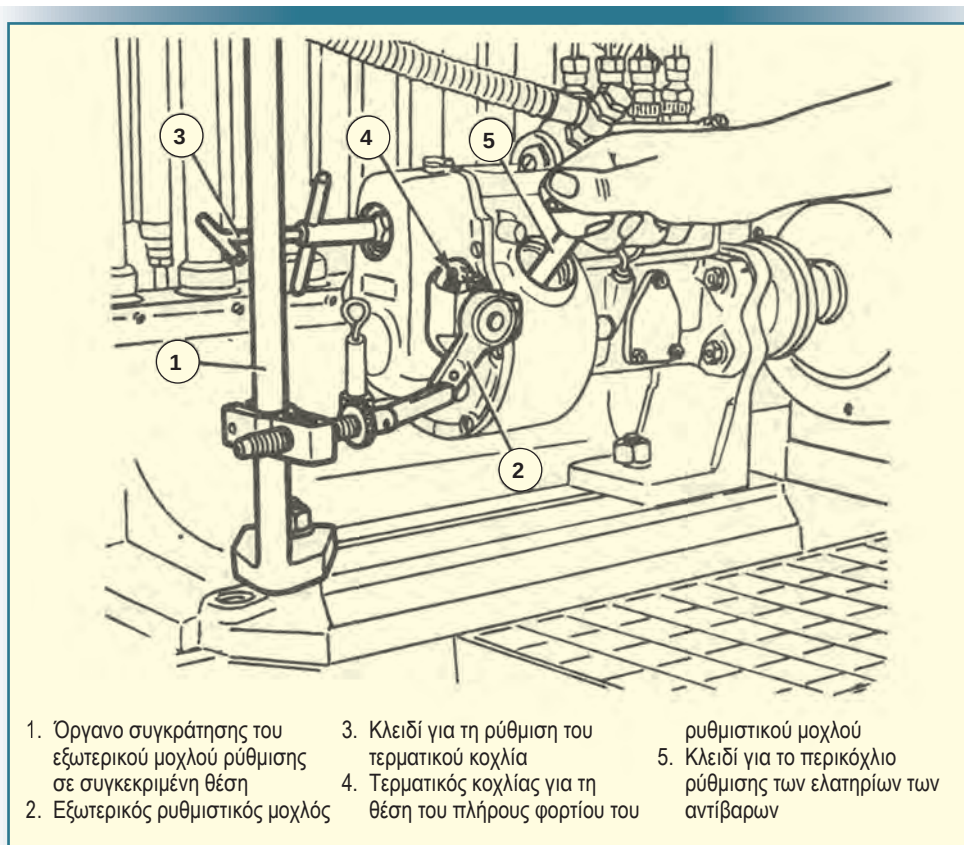
Πορεία εργασίας

Θα πρέπει να ακολουθήσετε, με κάθε επι-

μέλεια, τα παρακάτω, κατά σειρά, βήματα:

Έλεγχος της μεγίστης διαδρομής του ρυθμιστικού κανόνα

1. Αφαιρούμε το πώμα από τη θέση (1) του Σχήματος 39.2 (Στο σχήμα αυτό έχει ήδη αφαιρεθεί).
2. Μετακινούμε τον εξωτερικό ρυθμιστικό μοχλό (2) έως το τέρμα της διαδρομής του.
3. Με ένα κατάλληλο όργανο μετράμε τη διαδρομή που διέγραψε η άκρη του κανόνα από τη θέση STOP (Σχήμα 39.3).



Σχήμα 39.3 Έλεγχος της μέγιστης διαδρομής του ρυθμιστικού κανόνα της αντλίας

4. Συγκρίνουμε την τιμή της διαδρομής αυτής με αυτήν που υποδεικνύει ο κατασκευαστής της αντλίας.

Στο σχήμα 39.3 φαίνεται μια διάταξη η οποία σταθεροποιεί τον οδοντωτό κανόνα στη θέση του τερματισμού, επιτρέποντας στο μηχανικό να μετρήσει με ακρίβεια τη διαδρομή του κανόνα και να προβεί σε κατάλληλη ρύθμιση της διαδρομής.

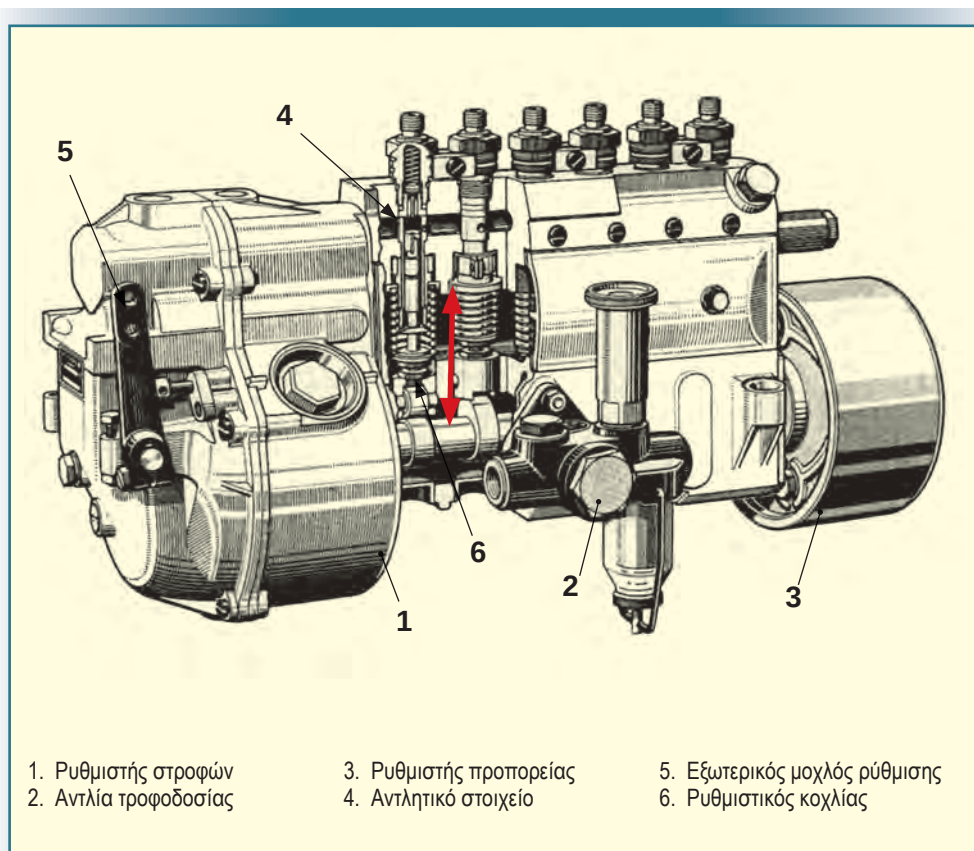
Αν κριθεί απαραίτητο, ρυθμίζουμε τον κοχλία (3) (Σχήμα 39.2), έτσι ώστε ο τερματισμός της διαδρομής του κανόνα να γίνεται στην κατάλληλη θέση. Στο ίδιο σχήμα,

το (4) είναι το σταθερό σημείο στο οποίο τερματίζει ο ρυθμιστικός κοχλίας (3).

Έλεγχος της μέγιστης διαδρομής του εμβόλου και ευθυγράμμισης των υποδοχών του ρυθμιστικού κανόνα.

Για τον έλεγχο της μέγιστης διαδρομής του εμβόλου δεν απαιτείται η λειτουργία του μηχανήματος ελέγχου της αντλίας. Ο έλεγχος πραγματοποιείται ως εξής:

1. Περιστρέφουμε τον εκκεντροφόρο της αντλίας με το χέρι, έτσι ώστε όλα τα έμβολα της αντλίας να φθάσουν, περιοδικά, το



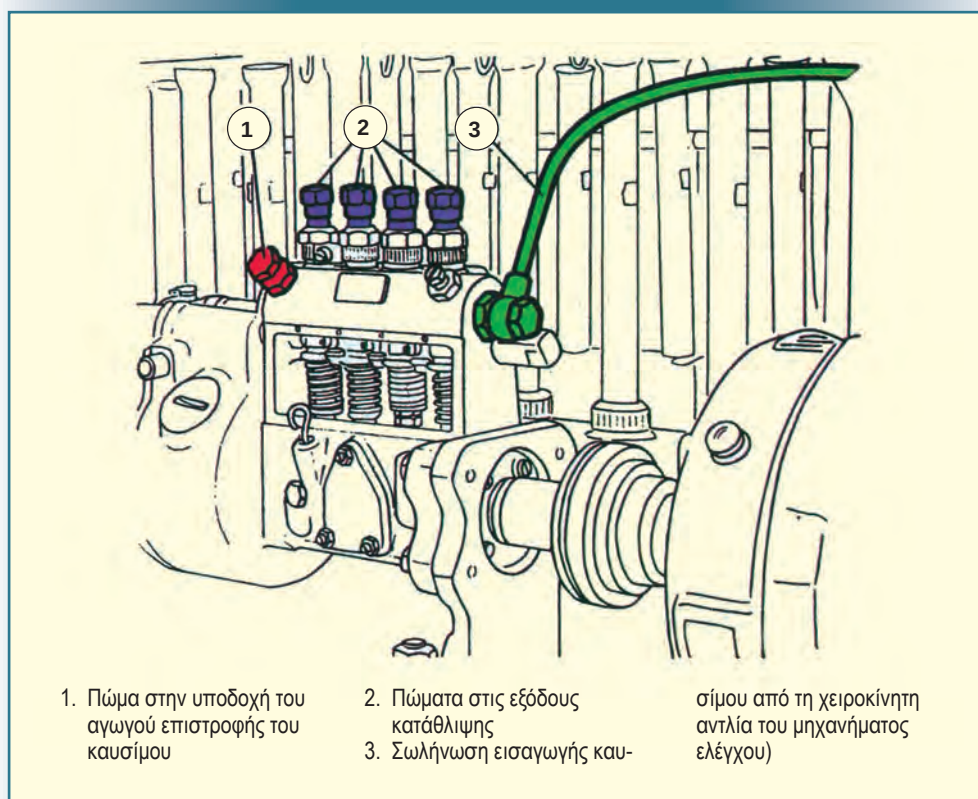
Σχήμα 39.4 Ρύθμιση της μεγίστης διαδρομής του εμβόλου

ένα μετά το άλλο στο άνω νεκρό σημείο της διαδρομής τους. Στο σημείο αυτό της διαδρομής, με τη βοήθεια ενός μοχλού, μετακινούμε το ωστήριο του κάθε εμβόλου, προκειμένου να διαπιστώσουμε αν υπάρχει ακόμα περιθώριο κίνησης, αν δηλαδή υπάρχει διάκενο μεταξύ του εμβόλου και της βαλβίδας κατάθλιψης. Αυτή η κατά μήκος ελευθερία της κίνησης πρέπει να υπάρχει, αλλά δεν πρέπει να ξεπερνά τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

2. Αν δεν υπάρχει διάκενο και, κυρίως, αν το έμβολο κτυπά επάνω στη βαλβίδα

της κατάθλιψης, τότε θα πρέπει να γίνει ρύθμιση του αντίστοιχου ωστηρίου, μέσω του ρυθμιστικού κοχλίου που υπάρχει στο κάτω μέρος του εμβόλου (Σχήμα 39.4).

3. Ταυτόχρονα, με τον παραπάνω έλεγχο γίνεται και επιθεώρηση των υποδοχών του ρυθμιστικού κανόνα, προκειμένου να διαπιστωθούν τυχόν παραμορφώσεις στα σημεία σύνδεσης του κανόνα με τα οδοντωτά τμήματα των εμβόλων.
4. Μετά το τέλος των στατικών ελέγχων, δηλαδή με την αντλία να μην περιστρέφεται, ακολουθεί ο έλεγχος της αντλίας,



Σχήμα 39.5 Έλεγχος της στεγανότητας των συνδέσεων των αγωγών της αντλίας

καθώς αυτή περιστρέφεται με ρυθμό λειτουργίας χωρίς φορτίο (στο ρελαντί). Η κίνηση της αντλίας γίνεται με τη βοήθεια του μηχανήματος ελέγχου, και κατά τη διάρκεια του ελέγχου αυτού, παρατηρούμε αν όλα τα στοιχεία ξεκινούν την κατάθλιψη του καυσίμου στο ίδιο σημείο της διαδρομής τους.

Έλεγχος της στεγανότητας των συνδέσεων των αγωγών της αντλίας

1. Αρχικά γίνεται έλεγχος, αν οι σύνδεσμοι είναι τοποθετημένοι σωστά και σφιγμένοι με την ροπή που καθορίζει ο κατασκευαστής.
2. Αποσυναρμολογείται ο σωλήνας επιστροφής του καυσίμου που περισσεύει, και στη θέση του τοποθετείται μία τάπα (Σχήμα 39.5).
3. Τοποθετούνται τάπες και στις εξόδους κατάθλιψης της αντλίας.
4. Στο στόμιο εισόδου του καυσίμου στην αντλία, προσαρμόζεται σωλήνας ο οποίος συνδέει την υπό εξέταση αντλία με τη χειροκίνητη αντλία καυσίμου του μηχανήματος ελέγχου.
5. Χρησιμοποιώντας τη χειροκίνητη αντλία, αυξάνουμε την πίεση στη σωλήνωση έως και 10 bar, ελέγχοντας για τυχόν διαρροές.

ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ, ΤΥΠΟΥ BOSCH

(Συνέχεια της Άσκησης 39)

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να ελέγχουν και να ρυθμίζουν την έναρξη της κατάθλιψης του καυσίμου σε μια εμβολοφόρο αντλία έγχυσης
- Να ελέγχουν και να ρυθμίζουν το ρυθμιστή των στροφών της
- Να ελέγχουν και να ρυθμίζουν την ποσότητα καυσίμου που καταθλίβεται από το κάθε στοιχείο της αντλίας
- Να ελέγχουν την στεγανότητα των βαλβίδων κατάθλιψης

Εισαγωγικές πληροφορίες

Ισχύουν και εδώ, όλα όσα περιλαμβάνονται στην αντίστοιχη θέση της προηγούμενης άσκησης 39. Πέρα, όμως, από τα είδη των ρυθμίσεων που αναφέρθηκαν στην ίδια αυτή άσκηση, πρέπει να γίνονται, επιπρόσθετα, και οι εξής ρυθμίσεις:

- α) Έλεγχος της αρχής της κατάθλιψης του καυσίμου
- β) Έλεγχος του ρυθμιστή στροφών
- γ) Έλεγχος της ποσότητας κατάθλιψης του κάθε στοιχείου
- δ) Έλεγχος των βαλβίδων κατάθλιψης ως προς τη στεγανότητα

Απαιτούμενα μέσα

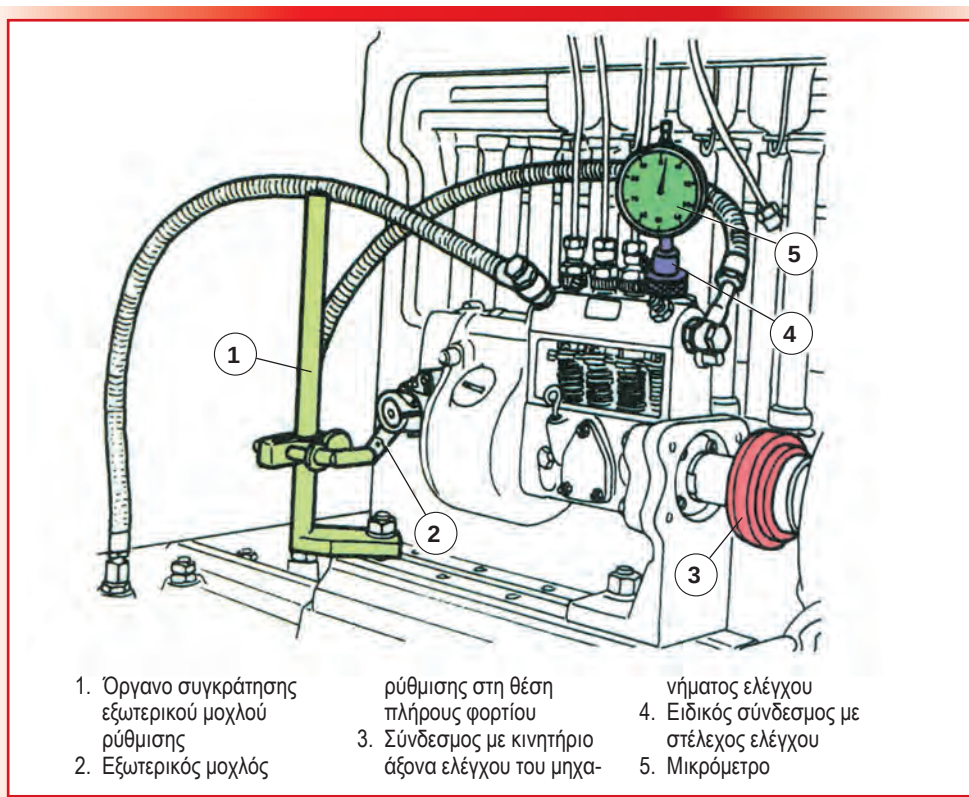
- Εμβολοφόρος αντλία υψηλής πίεσης τύπου Bosch
- Μηχάνημα ελέγχου αντλίας υψηλής πίεσης

Πορεία εργασίας

Θα πρέπει να ακολουθήσετε, με κάθε επιμέλεια, τα παρακάτω, κατά σειρά, βήματα:

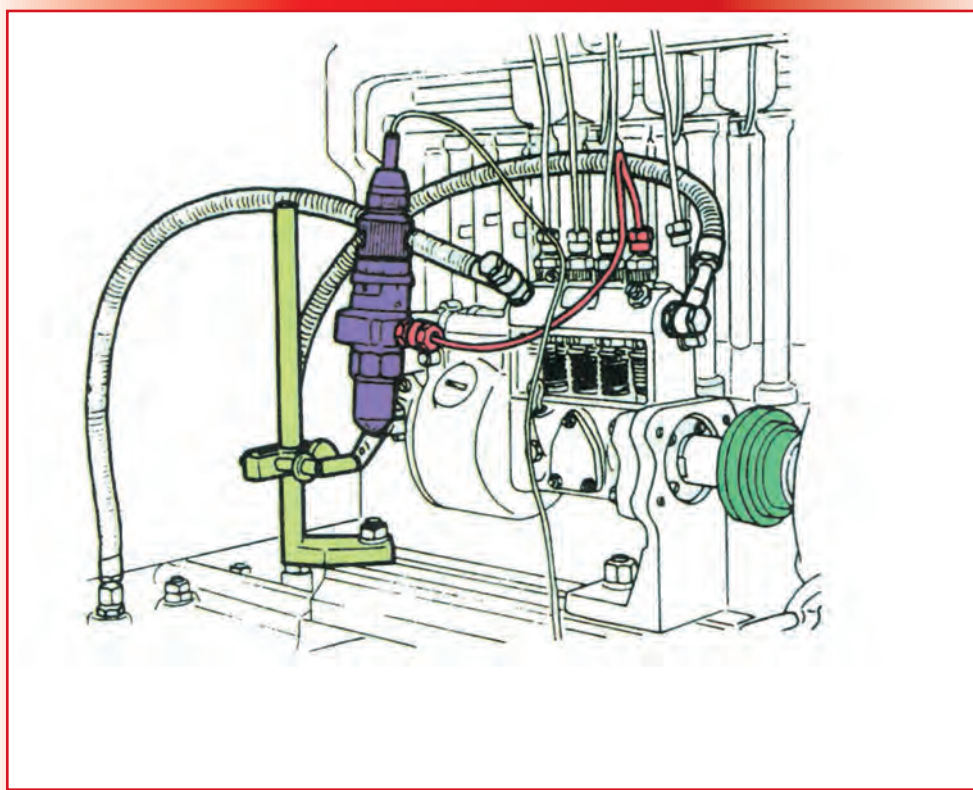
Έλεγχος της έναρξης κατάθλιψης της αντλίας

1. Η αντλία υψηλής πίεσης τοποθετείται στο μηχανήμα ελέγχου και δημιουργούνται συνθήκες λειτουργίας.



Σχήμα 40.1 Έλεγχος της διαδρομής του εμβόλου

2. Ο εξωτερικός μοχλός ρύθμισης συγκρατείται κατάλληλα στη θέση πλήρους φορτίου, ώστε να έχουμε ανάλογη θέση και του ρυθμιστικού κανόνα στη θέση της μέγιστης διαδρομής.
3. Αρχικά, αποσυνδέουμε το σωλήνα κατάθλιψης του πρώτου στοιχείου και αφαιρούμε τη βαλβίδα κατάθλιψης μαζί με το ελατήριο της. Στη θέση του σωλήνα τοποθετούμε μια ειδική τάπα που φέρει στέλεχος ελέγχου, το οποίο συνδέεται με ένα ωρολογιακό μικρόμετρο (Σχήμα 40.1).
4. Μετά την τοποθέτηση του μικρομέτρου, περιστρέφουμε τον εκκεντροφόρο της αντλίας με το χέρι, μέχρι να φθάσει το έμβολο του πρώτου στοιχείου στο επάνω νεκρό σημείο της διαδρομής του και στο σημείο αυτό μηδενίζουμε το ωρολογιακό μικρόμετρο.
5. Ανοίγουμε την παροχή του καυσίμου του μηχανήματος ελέγχου και λειτουργούμε την αντλία καυσίμου με το χέρι, μέχρι να αρχίσει να εξέρχεται καύσιμο από τις τρύπες που έχει, περιφερειακά, η ειδική τάπα (Σχήμα 40.1).
6. Το καύσιμο, μετά από ένα μικρό διάστημα σταματά να εξέρχεται από αυτές τις



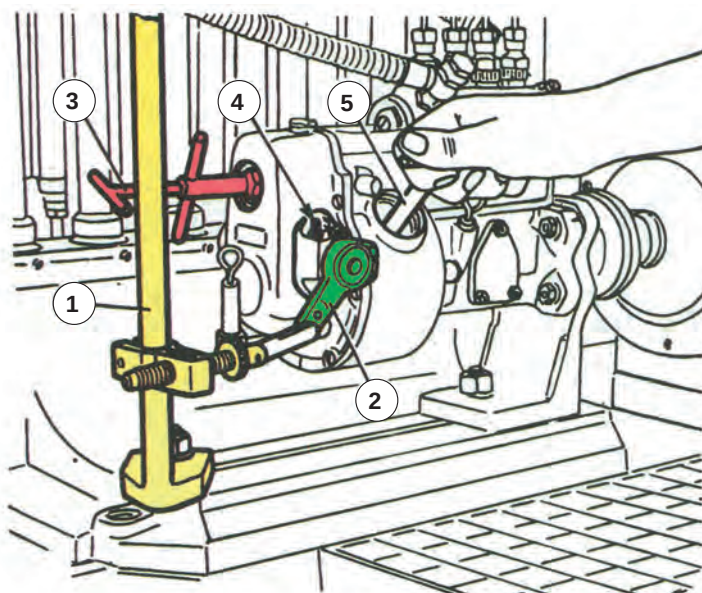
Σχήμα 40.2 Έλεγχος της αρχής κατάθλιψης του καυσίμου με λυχνία χρονισμού

τρύπες της τάπας, και σε αυτό το σημείο μετράται η διαδρομή του εμβόλου και αν η ένδειξη του ωρολογιακού μικρομέτρου είναι μέσα στα όρια που δίνει ο κατασκευαστής, δεν απαιτείται καμιά διόρθωση. Αν, όμως, υπάρχει διαφορά, τότε με τη βοήθεια του ρυθμιστικού κοχλία που υπάρχει στο κάτω μέρος του εμβόλου, ρυθμίζουμε κατάλληλα το σχετικό ωστήριο.

7. Ο έλεγχος των υπολοίπων στοιχείων της αντλίας γίνεται με τη χρήση της ειδικής λυχνίας χρονισμού. Συγκεκριμένα, τοποθετούμε ξανά τη βαλβίδα κατάθλιψης και

το σύνδεσμο στο πρώτο στοιχείο και το συνδέουμε με το ειδικό ακροφύσιο-οδηγό της λυχνίας χρονισμού (Σχήμα 40.2).

8. Στη συνέχεια, λειτουργούμε την αντλία με 850 έως 1000 στροφές ανά λεπτό, ανάλογα με τον τύπο της και ρυθμίζουμε κατάλληλα το δίσκο αναγραφής των μοιρών περιστροφής τον οποίο διαθέτει το μηχανήμα ελέγχου, ώστε να δείχνει το μηδέν όταν αρχίζει η κατάθλιψη στο πρώτο στοιχείο της αντλίας.
9. Συνδέουμε το ειδικό ακροφύσιο με ταυπόλοιπα στοιχεία της αντλίας - το ένα μετά το άλλο - και ελέγχουμε αν με στα-



- | | | |
|--|--|--|
| 1. Όργανο συγκράτησης
εξωτερικού μοχλού
ρύθμισης σε συγκεκριμέ-
νη θέση | μοχλός | φορτίου του ρυθμιστικού
μοχλού |
| 2. Εξωτερικός ρυθμιστικός | 3. Κλειδί για τη ρύθμιση
του τερματικού κοχλίας | 5. Κλειδί για το περικόλχιο
ρύθμισης των ελατηρίων
των αντιβάρων |
| | 4. Τερματικός κοχλίας για
τη θέση του πλήρους | |

Σχήμα 40.3 Έλεγχος του ρυθμιστή στροφών

θερές στροφές του εκκεντροφόρου της αντλίας συμπίπτει η λάμψη της λυχνίας χρονισμού με την παρουσία του σημείου μηδέν στη θυρίδα, κάτω από την οποία περιστρέφεται ο δίσκος αναγραφής των μοιρών του μηχανήματος ελέγχου. Αν δεν υπάρχει σύμπτωση, τότε ρυθμίζουμε κατάλληλα τα ωστήρια των εμβόλων.

Έλεγχος του ρυθμιστή στροφών

1. Ο έλεγχος του ρυθμιστή των στροφών

πραγματοποιείται κάτω από συνθήκες στροφών πλήρους φορτίου. Ειδικότερα, χαλαρώνουμε τον τερματικό ρυθμιστικό κοχλίας (4) (Σχήμα 40.3) και λειτουργούμε την αντλία με τις στροφές που καθορίζει ο κατασκευαστής, με ενδεικτική δηλ. τιμή τις 950 rpm.

2. Στη συνέχεια, μετακινούμε αργά τον εξωτερικό μοχλό ρύθμισης (2) μέχρι τη θέση όπου η αντλία καταθλίβει τη μεγαλύτερη ποσότητα καυσίμου, προσέχοντας να μη

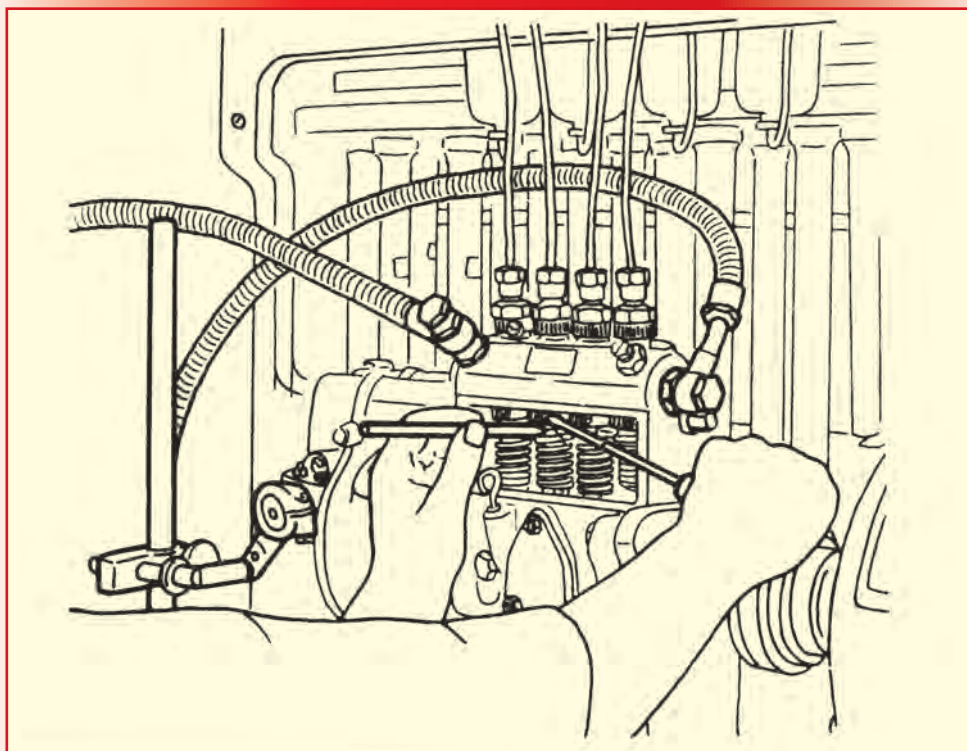
λειτουργήσει ο ρυθμιστής στροφών.

3. Μόλις ολοκληρωθεί ο χειρισμός αυτός, περιστρέφουμε τον τερματικό κοχλία μέχρι να έρθει σε επαφή με το μοχλό ρύθμισης, και σε αυτή τη θέση ασφαλίζουμε τον κοχλία με τη βοήθεια του περικοχλίου που διαθέτει.
4. Μετά, αρχίζουμε να αυξάνουμε τις στροφές λειτουργίας της αντλίας και παρατηρούμε αν ο οδοντωτός κανόνας της αντλίας συγκρατείται από το ρυθμιστή στροφών, όταν οι στροφές της αντλίας φθάσουν να είναι εκείνες στις οποίες έφθασε προηγουμένως, κατά τη διαδικασία της ρύθμισης. Παρατηρούμε, επίσης, αν μετά από ένα όριο στροφών, που επίσης καθορίζεται από τον κατασκευαστή, ο οδοντωτός κανόνας παίρνει τη θέση STOP και διακόπτει την παροχή καυσίμου.
5. Αν δεν συμβούν τα παραπάνω, αυτό σημαίνει ότι η προένταση των ελατηρίων των αντίβαρων του ρυθμιστή στροφών δεν είναι η κατάλληλη και απαιτείται σχετική ρύθμιση, η οποία επιτυγχάνεται με τη βοήθεια ρυθμιστικών κοχλιών ελέγχου της έντασης των ελατηρίων.
6. Αφού γίνει και η σχετική ρύθμιση των ελατηρίων, επαναλαμβάνεται η διαδικασία από την αρχή, προκειμένου να διαπιστωθεί στις πόσες στροφές "αντιδρά" ο ρυθμιστής στροφών και οριστικοποιείται η θέση του τερματικού κοχλία του εξωτερικού μοχλού ρύθμισης.

Ο έλεγχος της ποσότητας κατάθλιψης των διαφόρων αντλητικών στοιχείων γίνεται, προκειμένου να διαπιστωθεί αν η ποσότητα που φθάνει στους εγχυτήρες είναι ίδια σε κάθε ένα από αυτούς, δηλαδή, με άλλα λόγια, αν υπάρχει ομοιομορφία ως προς την κατάθλιψη της αντλίας.

1. Έτσι, για την πραγματοποίηση του ελέγχου αυτού, η αντλία συνδέεται στο μηχανήμα των δοκιμών και περιστρέφεται από αυτό, με σταθερό αριθμό στροφών (ενδεικτικά, με 950 rpm), ενώ ο εξωτερικός μοχλός ρύθμισης σταθεροποιείται στη θέση, όπου η αντλία μπορεί να δώσει τη μεγαλύτερη παροχή.
2. Στη συνέχεια, μηδενίζουμε το μηχανισμό του μηχανήματος δοκιμών που μετρά την ποσότητα του καυσίμου που στέλνει η αντλία και καθορίζουμε τον αριθμό των καταθλίψεων που θα πραγματοποιηθούν από την αντλία (ενδεικτικά, 500 έως 1.000 καταθλίψεις).
3. Αφού ολοκληρωθεί αυτός ο αριθμός των καταθλίψεων, ελέγχουμε την ποσότητα του καυσίμου που έχει συλλεχθεί στα γυάλινα δοχεία του μηχανήματος ελέγχου. Κανονικά, η ποσότητα του καυσίμου θα πρέπει να είναι ίδια σε όλα τα δοχεία ή να παρουσιάζει μικρές μόνο διαφορές από δοχείο σε δοχείο, μέσα, όμως, στα όρια που καθορίζει ο κατασκευαστής. Στην αντίθετη περίπτωση, αν διαπιστωθούν, δηλαδή, σημαντικές αποκλίσεις από τις προδιαγραφές του κατασκευαστή θα πρέπει να γίνει κατάλληλη ρύθμιση της αντλίας.

Έλεγχος της ποσότητας κατάθλιψης του κάθε στοιχείου



Σχήμα 40.4 Ρύθμιση της ποσότητας κατάθλιψης του καυσίμου

4. Συγκεκριμένα, θα πρέπει να ελεγχθεί και να ρυθμιστεί η θέση του εμβόλου της αντλίας σε σχέση με τον οδοντωτό κανόνα, περιστρέφοντας κατάλληλα το ρυθμιστικό χιτώνιο σε σχέση με την οδοντωτή στεφάνη η οποία συνεργάζεται με τον πιο πάνω κανόνα (Σχήμα 40.4 και 40.5).
5. Ακόμα κι όταν τελειώσουν, σε πρώτη φάση, ο σχετικός έλεγχος και οι ρυθμίσεις, επαναλαμβάνεται η συγκεκριμένη διαδικασία ελέγχου μέχρι να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα. Επίσης, τα ίδια

αυτά στάδια επαναλαμβάνονται και για την περίπτωση λειτουργίας της αντλίας με σκοπό - τη φορά αυτή - την κατάθλιψη της ελάχιστης δυνατής ποσότητας καυσίμου.

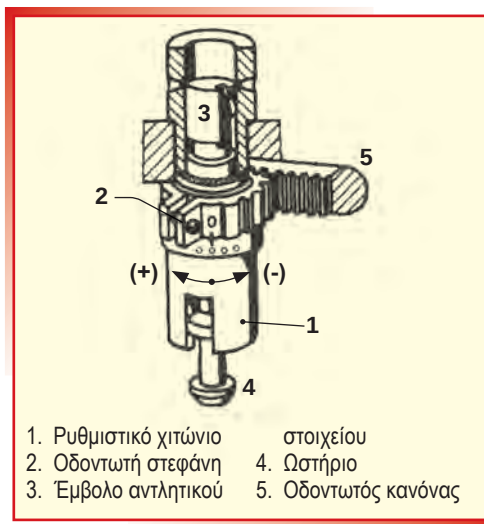
Έλεγχος των βαλβίδων κατάθλιψης ως προς τη στεγανότητα

Ο έλεγχος αυτός γίνεται, προκειμένου να διαπιστωθεί η στεγανότητα της βαλβίδας κατάθλιψης του κάθε αντλητικού στοιχείου της εμβολοφόρου αντλίας. Όπως είναι ευνόητο, αν η βαλβίδα αυτή δεν παρουσιάζει επαρκή στεγανότητα, κατά τη λειτουργία της

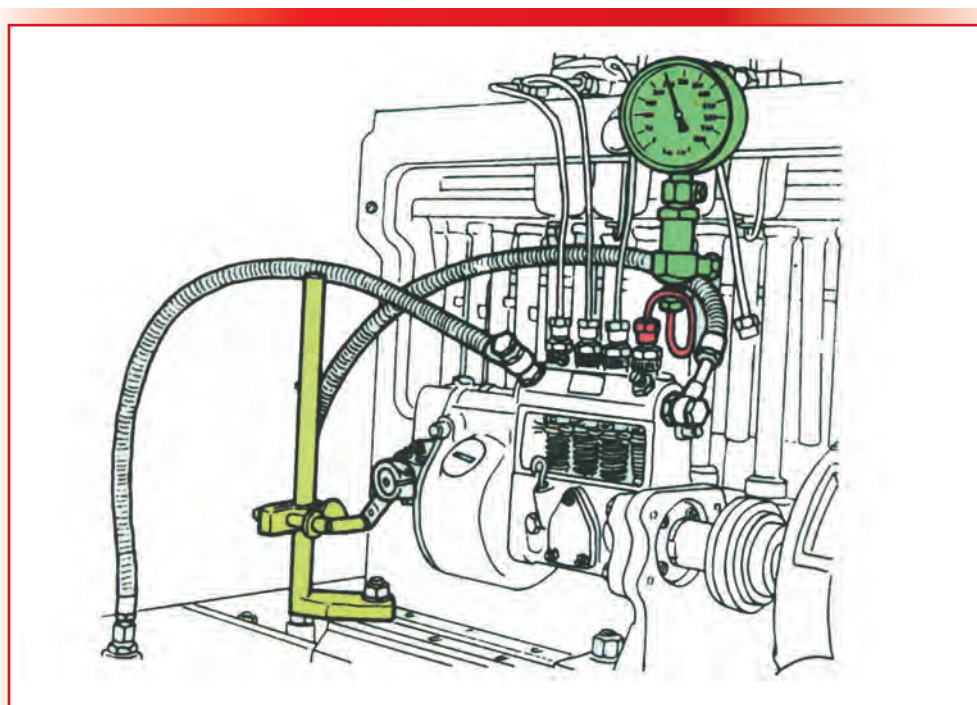
αντλίας, ο ψεκασμός του καυσίμου από τους εγχυτήρες δεν μπορεί να είναι σε καμιά περίπτωση ο ενδεδειγμένος σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, τόσο ως προς την ποσότητα που καταθλίβεται, όσο και ως προς την πίεση λειτουργίας του εγχυτήρα.

Για να πραγματοποιηθεί, λοιπόν, ο έλεγχος της στεγανότητας των βαλβίδων κατάθλιψης, είναι απαραίτητο ένα μανόμετρο υψηλών πιέσεων λειτουργίας, το οποίο να έχει κατάλληλη υποδοχή, ώστε να μπορεί να συνδεθεί στην έξοδο του κάθε αντλητικού στοιχείου. Πιο συγκεκριμένα:

1. Το μανόμετρο αυτό συνδέεται, αρχικά, στην έξοδο του πρώτου αντλητικού στοιχείου (Σχήμα 40.6).



Σχήμα 40.5 Η συνεργασία του οδοντωτού κανόνα με την οδοντωτή στεφάνη και το ρυθμιστικό χιτώνιο



Σχήμα 40.6 Έλεγχος της στεγανότητας των βαλβίδων κατάθλιψης

2. Στη συνέχεια, μετακινούμε τον οδοντωτό κανόνα στη θέση του πλήρους φορτίου και περιστρέφουμε με σταθερές στροφές την αντλία (με ενδεικτική τιμή τις 250 rpm), μέχρι η πίεση στο μανόμετρο να φθάσει, περίπου, τα 30 bar.
3. Στο σημείο αυτό σταματάμε την περιστροφή της αντλίας και σημειώνουμε την ένδειξη του μανομέτρου.
4. Μετά από ένα λεπτό και χωρίς να έχουμε αλλάξει τίποτα στην κατάσταση της αντλίας, ελέγχουμε και πάλι την πίεση που δείχνει το μανόμετρο. Η διαφορά της νέας τιμής από την προηγούμενη, θα πρέπει να είναι μικρή και μέσα στα όρια που καθορίζει ο κατασκευαστής της αντλίας.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να γνωρίζουν τους βασικούς τύπους αντλιών περιστροφικού τύπου
- Να περιγράφουν τα κύρια μέρη και τον τρόπο λειτουργίας των δύο βασικών τύπων αντλιών περιστροφικού τύπου
- Να αφαιρούν και να επανατοποθετούν μια αντλία περιστροφικού τύπου σε πετρελαιομηχανή

Εισαγωγικές πληροφορίες

Η εμβολοφόρος αντλία, τύπου Bosch, αποτελούσε για πολλά χρόνια τον μοναδικό, σχεδόν, τύπο αντλίας έγχυσης στις πετρελαιομηχανές. Η διάδοση, όμως, των πετρελαιοκίνητων αυτοκινήτων τις τελευταίες δύο δεκαετίες, οδήγησε στην ανάπτυξη ενός άλλου τύπου αντλίας έγχυσης, απλούστερης στην κατασκευή, μικρότερων διαστάσεων και λιγότερου βάρους σε σχέση με την κλασική εμβολοφόρο αντλία. Έτσι, στα σύγχρονα πλέον αυτοκίνητα, συναντά κανείς - σχεδόν αποκλειστικά - τον περιστροφικό τύπο αντλίας έγχυσης του πετρελαίου.

Σ' αυτήν την κατηγορία των περιστροφικών αντλιών, ανήκουν δύο βασικοί τύποι:

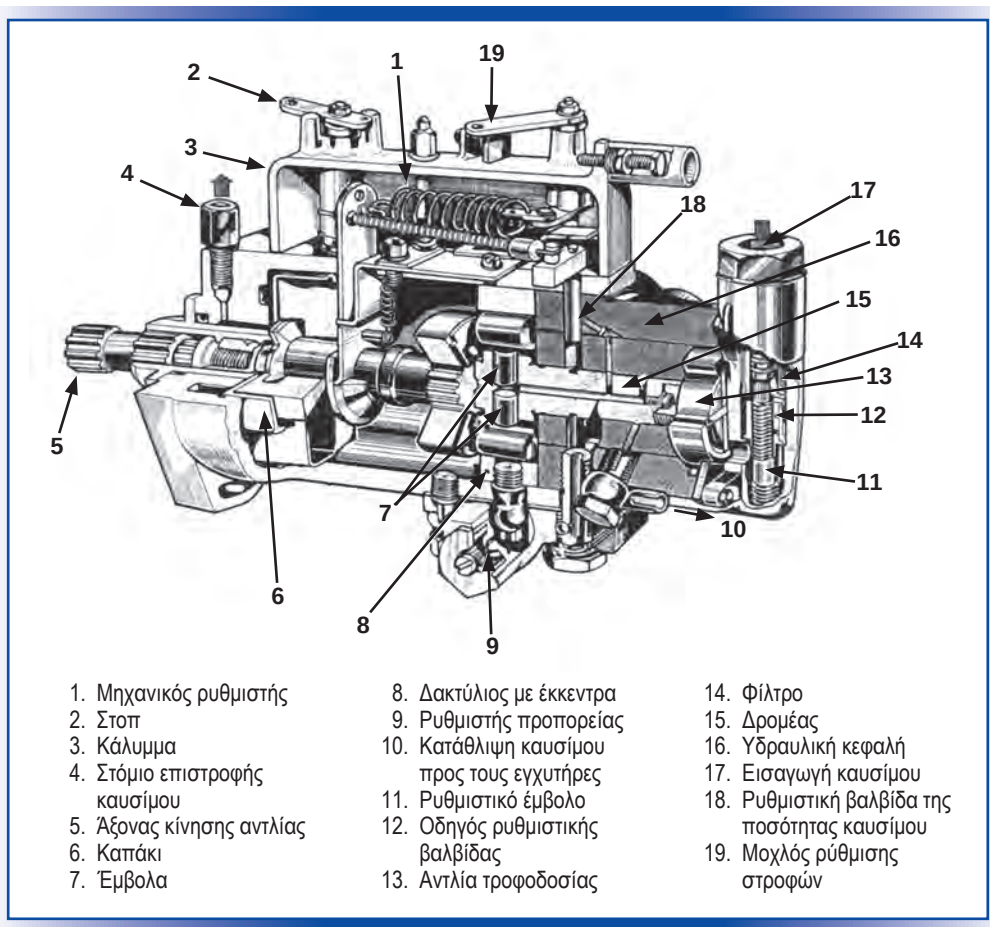
α) Ο τύπος DPA της CAV και

β) Ο τύπος VE της Bosch

Και οι δύο παρουσιάζουν πολύ μεγάλα πλεονεκτήματα, σε σχέση με τις αντίστοιχες τους εμβολοφόρες αντλίες, όπως:

- Απλούστερη κατασκευή
- Μικρότερο κόστος
- Οικονομικότερη και απλούστερη συντήρηση
- Λιγότερες ρυθμίσεις

Τέλος, και στους δύο αυτούς τύπους περιστροφικών αντλιών, χρησιμοποιείται ένα αντλητικό στοιχείο το οποίο είναι κοινό για όλους τους κύλινδρους της μηχανής. Έτσι, σε περίπτωση φθοράς του, όλοι οι κύλινδροι επηρεάζονται ομοιόμορφα, γεγονός που δεν μπορεί να συμβεί στον εμβολοφόρο τύπο αντλίας.



Σχήμα 41.1 Περιστροφική αντλία DPA της CAV

Η περιστροφική αντλία DPA (Σχήμα 41.1), στη βασική της μορφή αποτελείται από ένα δρομέα (rotor) που περιστρέφεται μέσα σε μια κυλινδρική κοιλότητα, την οποία σχηματίζει η υδραυλική κεφαλή της αντλίας.

Στο ένα άκρο του δρομέα υπάρχουν δύο μικρά έμβολα - αντιδιαμετρικά τοποθετημένα το ένα από το άλλο - που περιστρέφονται μαζί με τον δρομέα (Σχήμα 41.2). Τα έμβολα αυτά περιστρέφονται στο εσωτερικό ενός ειδικά διαμορφωμένου δακτυλίου με

έκκεντρη επιφάνεια, η οποία, κατά την περιστροφή του δρομέα, προκαλεί την κίνηση των εμβόλων.

Στο κέντρο του δρομέα και κατά μήκος του υπάρχει ένας αγωγός που συγκοινωνεί με τις οπές εισαγωγής του καυσίμου που βρίσκονται σε ακτινική διάταξη στο σώμα του ίδιου του δρομέα. Το ένα άκρο του αγωγού καταλήγει στο χώρο των δύο εμβόλων ενώ το άλλο άκρο καταλήγει σε μία μόνο δίοδο εξαγωγής.

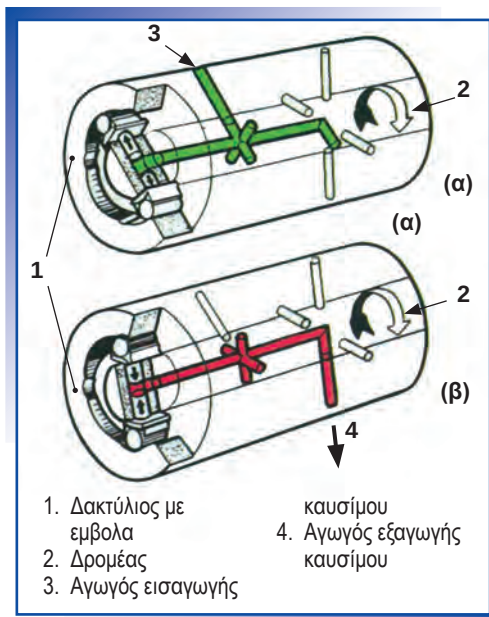
Στην παραπάνω διάταξη, οι οπές εισαγωγής του καυσίμου στο σώμα του δρομέα είναι όσες και οι κύλινδροι της μηχανής. Αντίθετα, η οπή εξαγωγής στο σώμα του δρομέα είναι κοινή για όλους τους κύλινδρους.

Η ακριβώς αντίθετη διάταξη ισχύει για την υδραυλική κεφαλή της αντλίας. Εδώ, η εισαγωγή του καυσίμου γίνεται από μία μόνο δίοδο, ενώ για την κατάθλιψη του καυσίμου προς τους εγχυτήρες, υπάρχουν τόσες δίοδοι όσοι και οι κύλινδροι της μηχανής.

Τη διάταξη της περιστροφικής αντλίας, τύπου DPA, συμπληρώνει μια περιστροφική αντλία παροχής καυσίμου με πτερύγια, η οποία παραλαμβάνει το καύσιμο από την τροφοδοτική αντλία και το μεταφέρει με αυξημένη πίεση μέσα στην αντλία έγχυσης, μέσω μιας δίοδου η οποία καταλήγει σε ένα περιφερειακό αυλάκι. Το αυλάκι αυτό συγκοινωνεί με τη δίοδο του καυσίμου που υπάρχει στην υδραυλική κεφαλή της αντλίας, ενώ μεταξύ τους παρεμβάλλεται και μια ρυθμιστική βαλβίδα.

Όπως φαίνεται και στο Σχήμα 41.2, κατά την περιστροφή του δρομέα, μια από τις οπές εισαγωγής συμπίπτει, κάποια στιγμή, με την οπή εισαγωγής του καυσίμου που βρίσκεται στην υδραυλική κεφαλή και έτσι το πετρέλαιο εισέρχεται στο κανάλι του δρομέα υπό πίεση, σπρώχνοντας τα έμβολα προς τα έξω. Τη στιγμή εκείνη, η οπή της εξαγωγής είναι "μπλοκαρισμένη".

Καθώς, λοιπόν, ο δρομέας συνεχίζει την περιστροφή του, η εισαγωγή καυσίμου σταματά, ενώ τα έμβολα - λόγω της εκκεντρότητας του δακτυλίου - αρχίζουν να κινούνται και να συμπιέζουν το καύσιμο που έχει παγιδευτεί. Κάποια στιγμή, η οπή εξαγωγής του δρομέα

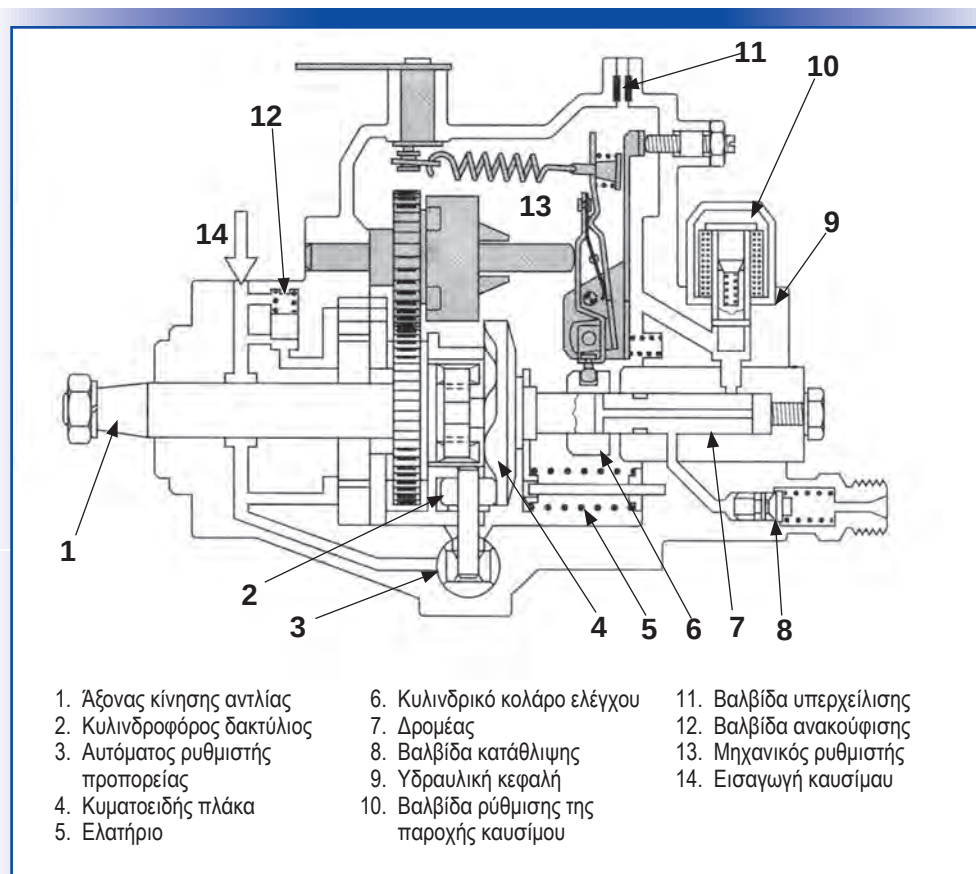


Σχήμα 41.2 Η αρχή λειτουργίας της αντλίας DPA της CAV α) Φάση εισαγωγής καυσίμου, β) Φάση κατάθλιψης καυσίμου

ταυτίζεται με μία από τις οπές εξαγωγής της υδραυλικής κεφαλής και το καύσιμο διοχετεύεται προς τον αντίστοιχο εγχυτήρα.

Αυτός ο τύπος αντλίας διαθέτει, συνήθως, και σύστημα αυτόματης ρύθμισης της προπορείας της έγχυσης του καυσίμου που χρειάζεται, όταν αυξάνει η ταχύτητα της μηχανής. Το σύστημα αυτό μεταβάλλει, ουσιαστικά, τη γωνιακή θέση του ειδικά διαμορφωμένου δακτυλίου με την έκκεντρη εσωτερική επιφάνεια, η οποία κατά την περιστροφή του δρομέα προκαλεί την κίνηση των εμβόλων.

Η αντλία, τύπου DPA της CAV, δεν απαιτεί καμιά εσωτερική ρύθμιση αν τηρηθούν, επακριβώς, οι οδηγίες του κατασκευαστή. Σε ό,τι αφορά στην εξωτερική ρύθμιση, όπως και στην εμβολοφόρο αντλία, ο χρονισμός



Σχήμα 41.3 Η περιστροφική αντλία, τύπου VE, της BOSCH

της αντλίας αυτού του τύπου σε σχέση με το χρονισμό της μηχανής, γίνεται κάθε φορά που πρόκειται να τοποθετηθεί η αντλία στη μηχανή.

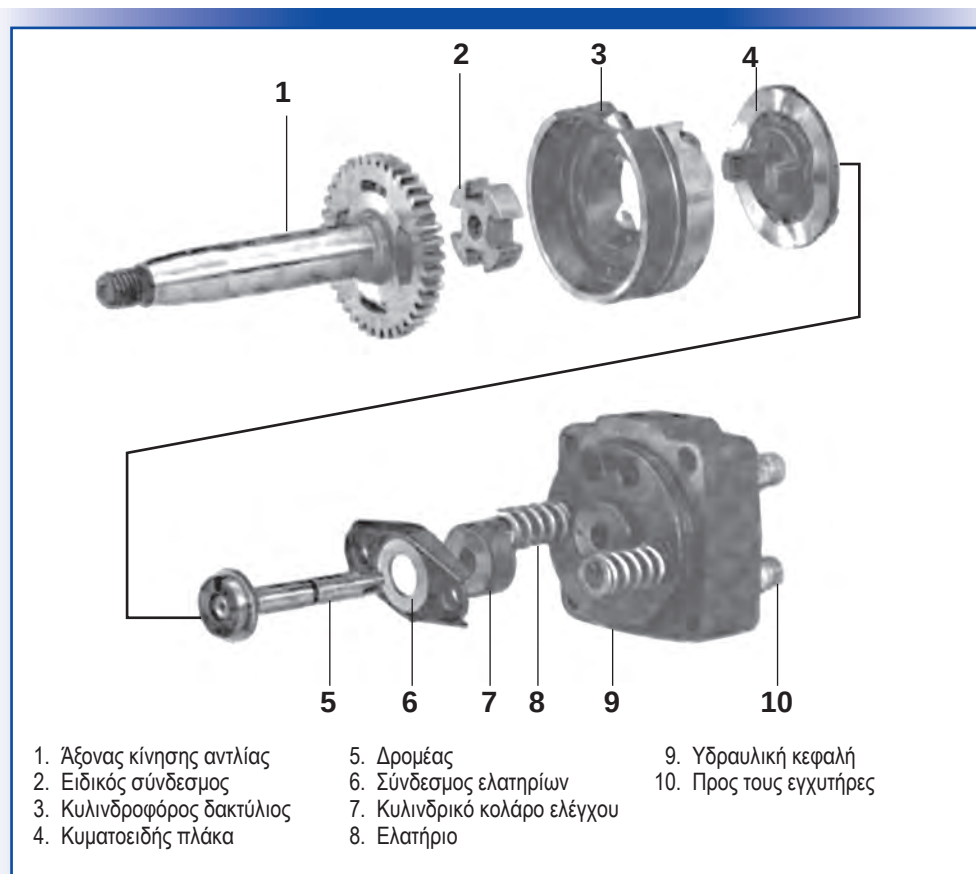
Ανάλογα με το μοντέλο της αντλίας, προβλέπονται σημεία χρονισμού επάνω στον άξονα της κίνησης του δρομέα και στην φλάντζα συγκράτησης της αντλίας στη μηχανή.

Η αντλία VE της BOSCH, είναι ένας άλλος τύπος περιστροφικής αντλίας, ο οποίος είναι πολύ διαδεδομένος στα σύγχρονα

πετρελαιοκίνητα αυτοκίνητα. Η αρχή λειτουργίας της είναι παρόμοια με αυτή της αντλίας DPA, αλλά παρουσιάζει σημαντικές κατασκευαστικές διαφορές ως προς αυτή.

Στη συγκεκριμένη αντλία VE (Σχήμα 41.3), ο δρομέας εκτελεί και χρέεμβόλου για τη συμπίεση του καυσίμου.

Όπως και στον προηγούμενο τύπο της περιστροφικής αντλίας DPA, ο δρομέας περιστρέφεται μέσα στο χιτώνιο που σχηματίζεται στην υδραυλική κεφαλή της αντλίας, παίρνοντας κίνηση από τον κινητήριό άξονα



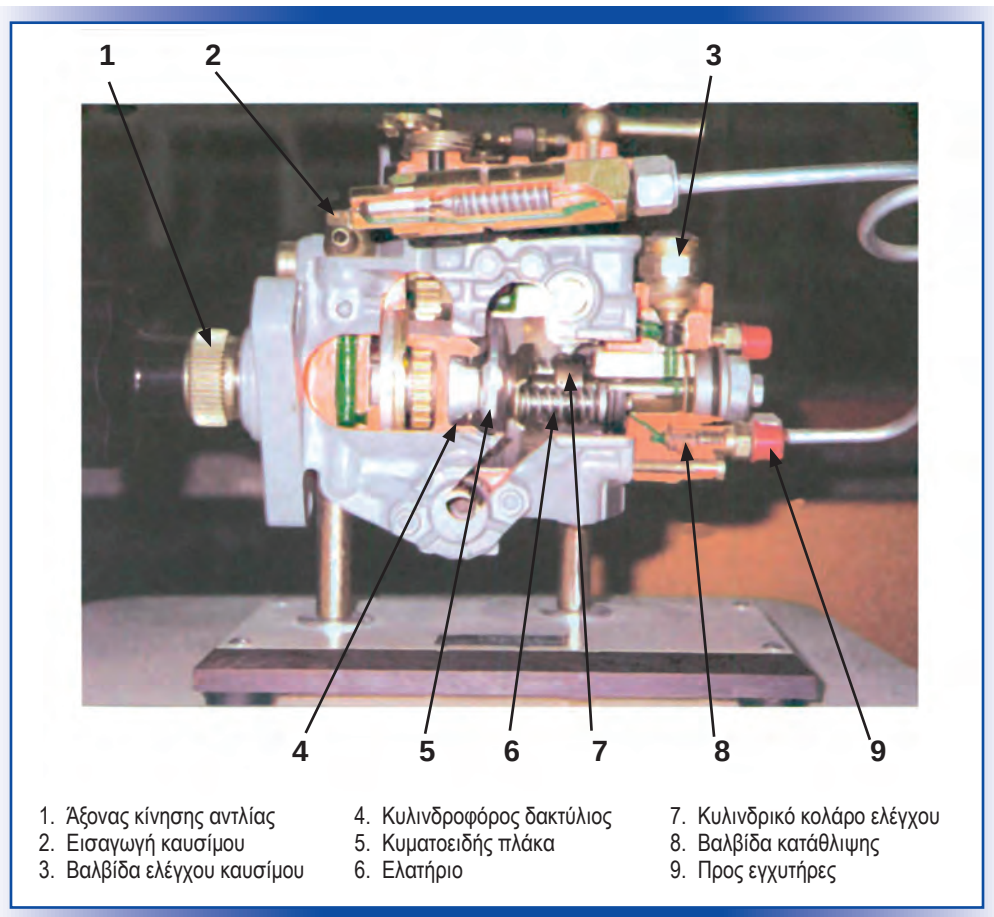
Σχήμα 41.4 Τα βασικά εξαρτήματα της αντλίας, τύπου VE, της BOSCH

της, μέσω ενός ειδικού συνδέσμου.

Ταυτόχρονα, ο δρομέας εκτελεί παλινδρομική κίνηση μέσα στο χιτώνιο, λειτουργώντας ως έμβολο. Η παλινδρομική κίνηση του δρομέα επιτυγχάνεται με τη βοήθεια μιας πλάκας με κυματοειδή επιφάνεια, η οποία είναι προσαρμοσμένη στο ένα άκρο του δρομέα και ενός ειδικού δακτυλίου, ο οποίος φέρει κυλίνδρους και είναι προσαρμοσμένος στον άξονα κίνησης της αντλίας (Σχήμα 41.4). Ο αριθμός των κυλίνδρων του δακτυλίου, όπως και των κυματισμών

της αντίστοιχης πλάκας με την οποία συνεργάζεται, είναι ίδιος με τον αριθμό των κυλίνδρων της μηχανής.

Στο άλλο άκρο του δρομέα υπάρχουν εγχοπές για την εισαγωγή του καυσίμου τόσες, όσες και οι κύλινδροι της μηχανής. Στο κέντρο του δρομέα και κατά μήκος του υπάρχει αγωγός, το ένα άκρο του οποίου επικοινωνεί με το χώρο συμπίεσης του καυσίμου, ενώ το άλλο με μια περιφερειακή εγχοπή. Επίσης, ο αγωγός αυτός συκοινωνεί και με την εγχοπή διανομής του καυσίμου



Φωτογραφία 41.5 Περιστροφική αντλία τύπου VE της BOSCH

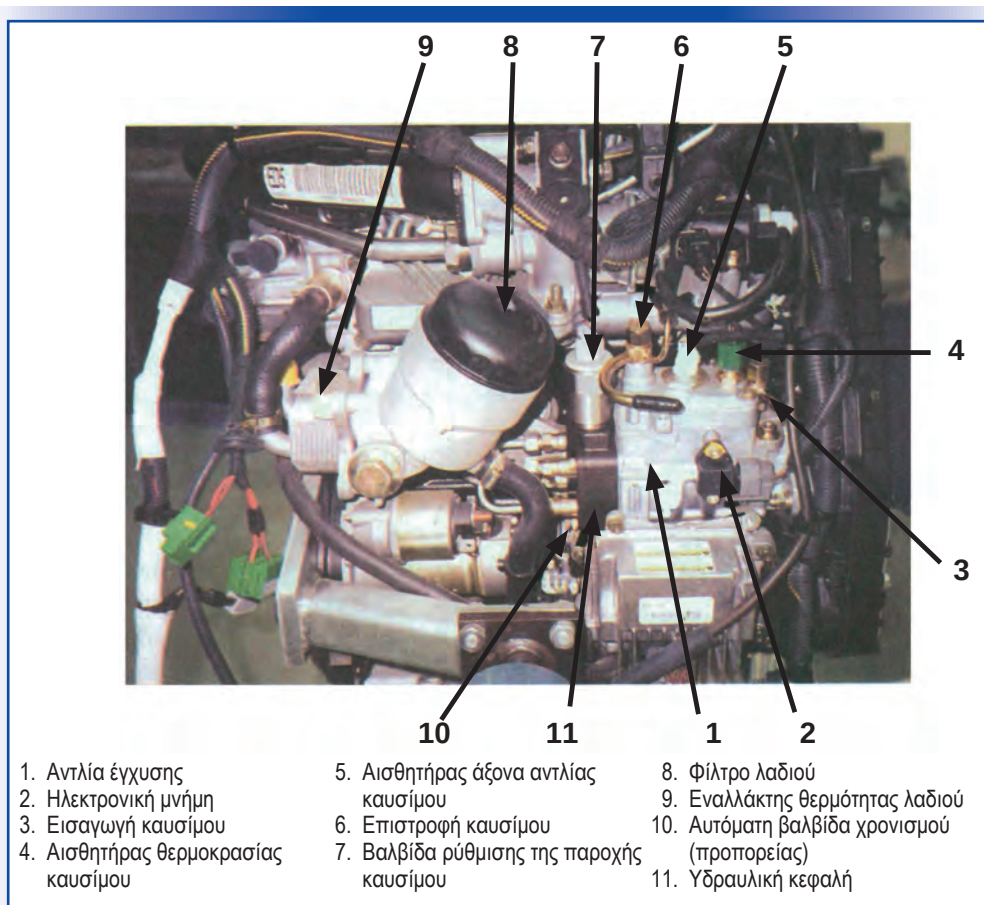
που βρίσκεται επάνω στο δρομέα.

Επάνω στην υδραυλική κεφαλή της αντλίας υπάρχει μια δίοδος εισαγωγής του καυσίμου και τόσες δίοδοι όσοι είναι και οι κύλινδροι της μηχανής.

Η αντλία VE όπως και η DPA διαθέτει, επίσης, περιστροφική αντλία παροχής καυσίμου με πτερύγια, η οποία παραλαμβάνει το καύσιμο από την τροφοδοτική αντλία ή από τη δεξαμενή του καυσίμου και το μεταφέρει, με αυξημένη πίεση, μέσα στην αντλία

έγχυσης μέσω μιας ρυθμιστικής βαλβίδας.

Ο μηχανισμός της αντλίας VE συμπληρώνεται από ένα μηχανικό ρυθμιστή στροφών, που αποτελείται από έναν φυγοκεντρικό μηχανισμό με αντίβαρα, μοχλούς και ελατήρια και ο οποίος ρυθμίζει την ποσότητα του καυσίμου που καταθλίβεται στους εγχυτήρες. Ο μηχανισμός αυτός ελέγχει, βασικά, την κίνηση ενός μικρού κυλίνδρου ο οποίος βρίσκεται περασμένος στον δρομέα και κλείνει ή ανοίγει, ανάλογα, την περιφερει-



Φωτογραφία 41.6 Σύγχρονη μηχανή diesel (Κέντρο τεχνικής εξυπηρέτησης OPEL)

ακή εγκοπή του δρομέα, διακόπτοντας την κατάθλιψη καυσίμου στους εγχυτήρες.

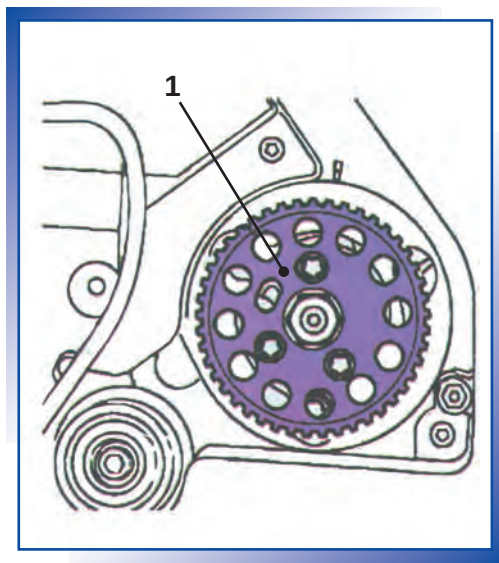
Όπως και η αντλία DPA, έτσι και η αντλία VE της BOSCH διαθέτει αυτόματο ρυθμιστή προπορείας, ο οποίος μοιάζει στη λειτουργία του με αυτόν της αντλίας DPA. Ο μηχανισμός αυτού του αυτόματου ρυθμιστή της προπορείας επηρεάζει τη γωνιακή θέση του ειδικού δακτυλίου που φέρει τους κυλίνδρους, έτσι ώστε αυτοί να έρχονται πιο νωρίς κοντά στα έκκεντρα της κυματοειδούς πλάκας, με

αποτέλεσμα να αρχίζει νωρίτερα η συμπίεση του καυσίμου.

Αναλυτική περιγραφή της λειτουργίας της αντλίας VE της Bosch έχει γίνει στο βιβλίο της θεωρίας στη παράγραφο 5.5.5.

Στη φωτογραφία 41.5 φαίνονται τα βασικά μέρη της αντλίας, τύπου VE, της BOSCH.

Στη φωτογραφία 41.6 φαίνεται μια σύγχρονη μηχανή diesel με περιστροφική αντλία, τύπου VE, της BOSCH.



Σχήμα 41.7 Αφαίρεση του γραναζιού της αντλίας ψεκασμού (Κέντρο τεχνικής εξυπηρέτησης OPEL)

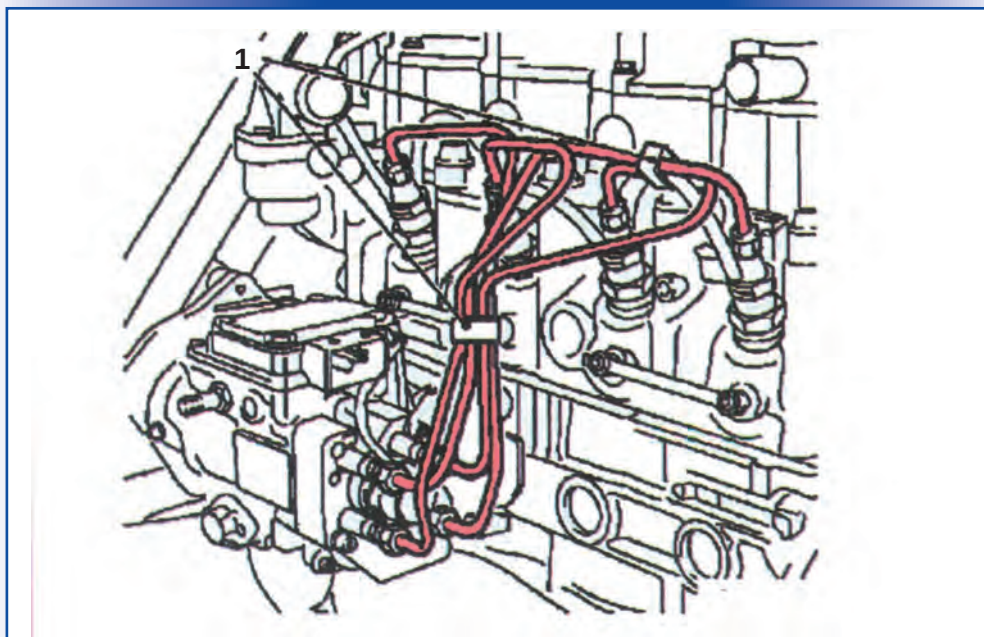
Απαιτούμενα μέσα

- Πετρελαιομηνική με αντλία περιστροφικού τύπου
- Εργαλεία για την εκτέλεση διαφόρων εργασιών

Πορεία εργασίας

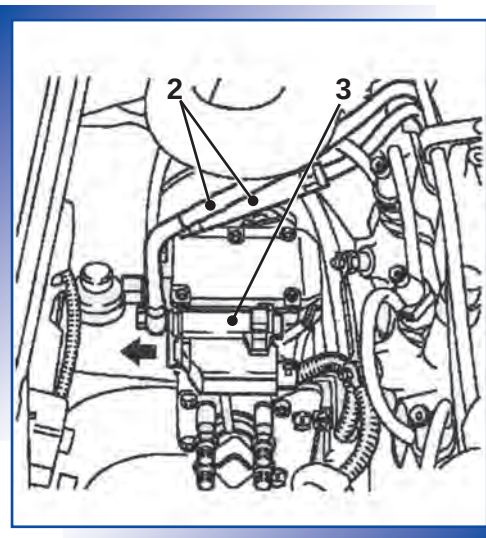
Θα πρέπει να ακολουθήσετε, με κάθε επιμέλεια, τα παρακάτω, κατά σειρά, βήματα:

1. Για την εξαγωγή της περιστροφικής αντλίας ψεκασμού από μια μηχανή αυτοκινήτου, αφαιρέστε αρχικά όλα εκείνα τα εξαρτήματα που εμποδίζουν την πρόσβαση σε αυτή, όπως, πιθανόν, το φίλτρο του αέρα μαζί με τον σωλήνα αναρρόφησης και τον μετρητή της μάζας του αέρα.

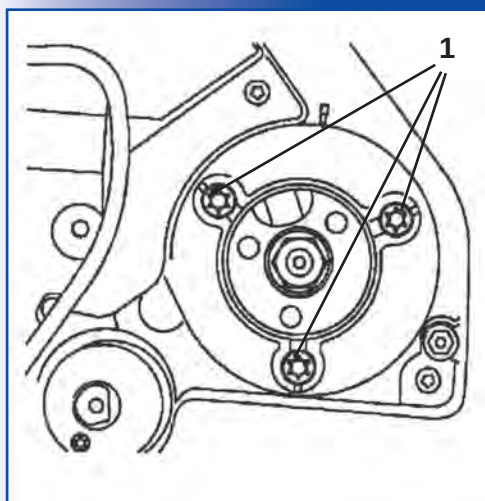


Σχήμα 41.8 Αφαίρεση των αγωγών υψηλής πίεσης (Κέντρο τεχνικής εξυπηρέτησης OPEL)

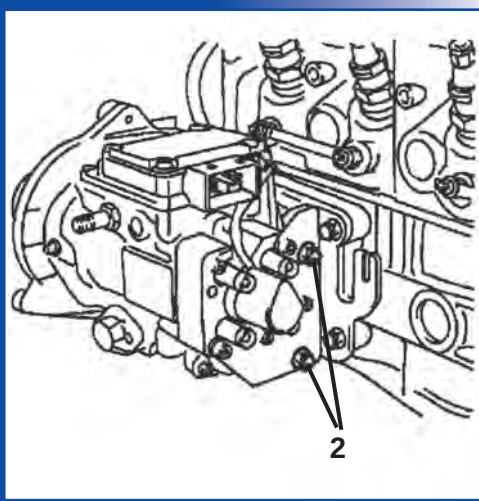
2. Στη συνέχεια, αφαιρέστε το κάλυμμα του οδοντωτού ιμάντα.
3. Αφαιρέστε τον οδοντωτό ιμάντα.
4. Αφαιρέστε το γρανάζι της αντλίας ψεκασμού (1) από την αντλία (Σχήμα 41.7).
5. Αφαιρέστε του αγωγούς υψηλής πίεσης προς τους εγχυτήρες (Σχήμα 41.8), προσέχοντας τους στεγανοποιητικούς δακτυλίους.
6. Αφαιρέστε τις σωληνώσεις (2) τροφοδοσίας και επιστροφής του καυσίμου της αντλίας (Σχήμα 41.9).
7. Αφαιρέστε το φινιρίσμα των καλωδιώσεων (3), αφού το απασφαλίσετε κατάλληλα (π.χ. συρταρωτά), όπως φαίνεται στο Σχήμα 41.9.



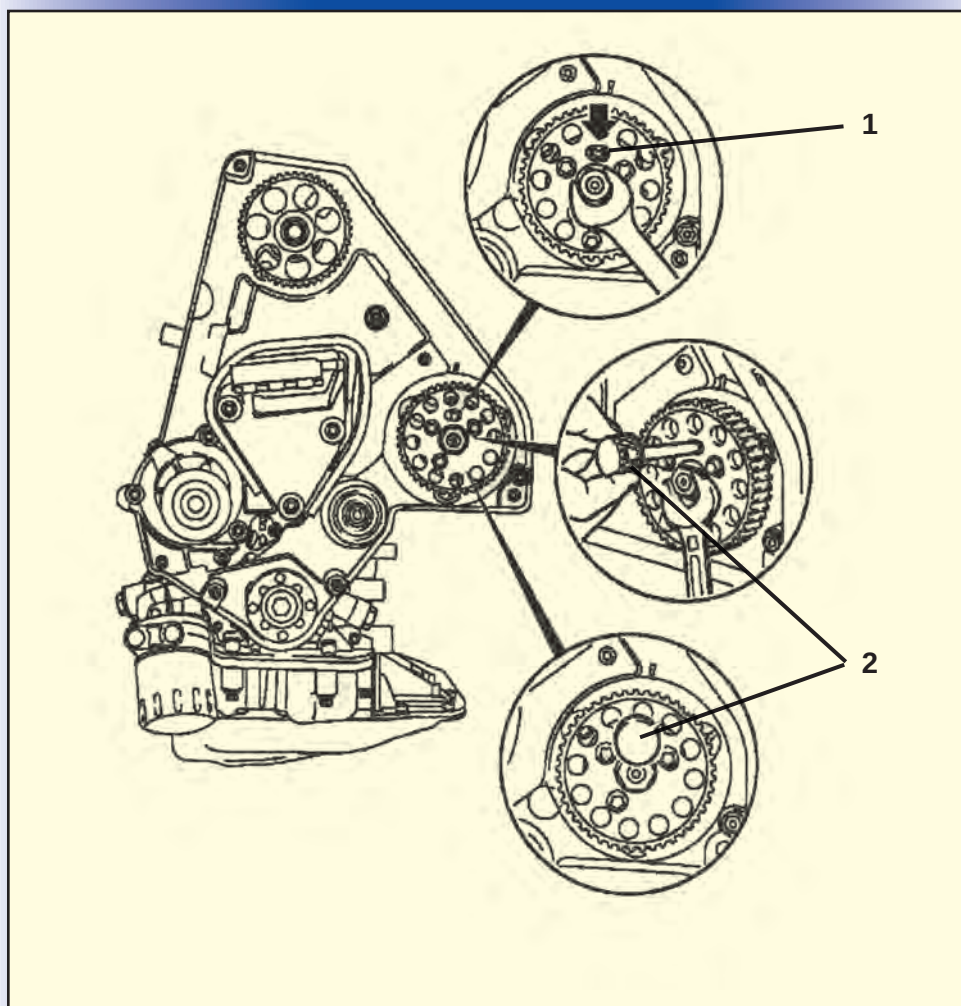
Σχήμα 41.9 Αφαίρεση των σωληνώσεων τροφοδοσίας και των ηλεκτρικών συνδέσεων (Κέντρο τεχνικής εξυπηρέτησης OPEL)



Σχήμα 41.10α Αφαίρεση των κοχλιών συγκράτησης της αντλίας (1) (Κέντρο τεχνικής εξυπηρέτησης OPEL)



Σχήμα 41.10β Αφαίρεση των κοχλιών συγκράτησης (2) της αντλίας (Κέντρο τεχνικής εξυπηρέτησης OPEL)



Σχήμα 41.11 Προσαρμογή της αντλίας ψεκασμού (Κέντρο τεχνικής εξυπηρέτησης OPEL)

8. Αφαιρέστε τους κοχλίες συγκράτησης της αντλίας (1) και (2) (Σχήματα 41.10α και 41.10β).

9. Τέλος, αφαιρέστε την αντλία.

Για την τοποθέτηση και προσαρμογή της αντλίας στη θέση της, ακολουθήστε την

αντίστροφη πορεία, δηλαδή:

1. Τοποθετήστε την αντλία στη βάση συγκράτησής της και βιδώστε την με τη ροπή που δίνει ο κατασκευαστής (εν-δεικτικά με 25 Nm).
2. Τοποθετήστε και ασφαλίστε το φις των

καλωδιώσεων στην υποδοχή της αντλίας. Να δείξετε προσοχή, ώστε το φιν να κουμπώνει με ευκολία και χωρίς δύναμη. Αν δείτε ότι δεν κουμπώνει εύκολα, μην το πιέσετε, αλλά αφαιρέστε το και δοκιμάστε ξανά, αφού συμβουλευτείτε πρώτα το βιβλίο του κατασκευαστή.

3. Συνδέστε το σωλήνα αναρρόφησης και επιστροφής του καυσίμου στην αντλία.
4. Συνδέστε τους σωλήνες υψηλής πίεσης, προσέχοντας τους στεγανοποιητικούς δακτυλίους.
5. Βιδώστε το γρανάζι της αντλίας, με το χέρι, επάνω στη συνδετική φλάντζα της αντλίας, κατά τέτοιον τρόπο, ώστε και μετά το σφίξιμο, να μπορεί να περιστρέφεται

επάνω σ' αυτή τη φλάντζα.

6. Τοποθετήστε τον ειδικό πείρο (2) (Σχήμα 41.11), τον οποίο δίνει ο κατασκευαστής, με σκοπό να καθορίσετε, προσωρινά, τη θέση του γραναζιού της αντλίας.
7. Με ένα γερμανικό κλειδί βιδώστε το κεντρικό παξιμάδι (Σχήμα 41.11), προσέχοντας ώστε η υποδοχή (1) του γραναζιού να συμπέσει με την υποδοχή της συνδετικής φλάντζας και με την υποδοχή ασφάλισης της αντλίας ψεκασμού, όπως σημειώνεται με το βέλος στο Σχήμα 41.11.
8. Στη συνέχεια, τοποθετήστε τον οδοντωτό ιμάντα, το κάλυμμα του, καθώς και όλα τα υπόλοιπα εξαρτήματα που αφαιρέσατε για την εξαγωγή της αντλίας ψεκασμού.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΥΠΟΒΟΗΘΗΣΗΣ ΨΥΧΡΗΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ ΜΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΜΗΧΑΝΗΣ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



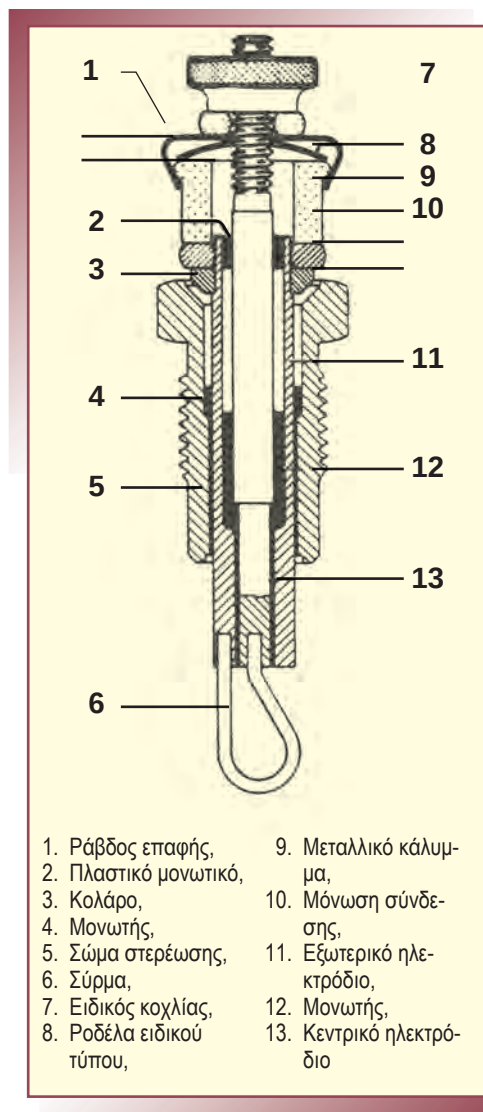
- Να αναφέρουν τους βασικούς τύπους προθερμαντήρων, τις διαφορές στη λειτουργία και τη συνδεσμολογία τους
- Να περιγράφουν τα μέρη που απαρτίζουν μια σύγχρονη τυπική μονάδα προθέρμανσης
- Να περιγράφουν τη σειρά των λειτουργιών που εκτελούνται κατά τη διαδικασία της προθέρμανσης
- Να εκτελούν τους βασικούς ελέγχους καλής λειτουργίας των προθερμαντήρων
- Να εφαρμόζουν τα μέτρα ασφαλείας και να χρησιμοποιούν τα μέσα ατομικής προστασίας, κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Εισαγωγικές πληροφορίες

Οι μηχανές diesel παρουσιάζουν δυσκολία στο να αρχίσουν να λειτουργούν, ιδιαίτερα όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλή. Αυτό συμβαίνει, γιατί σε τέτοιου είδους καιρικές συνθήκες και όταν η μηχανή είναι ακόμα κρύα, η θερμοκρασία του αέρα που συμπιέζεται δεν ξεπερνά τη θερμοκρασία αυτανάφλεξης του καυσίμου. Έτσι, τα κρύα τοιχώματα της μηχανής περιορίζουν την αύξηση της θερμοκρασίας του συμπιεσμένου αέρα, με αποτέλεσμα η μηχανή να μη μπορεί να "πάρει εμπρός", ή ακόμη κι αν ξεκινήσει, να παρουσιάζεται

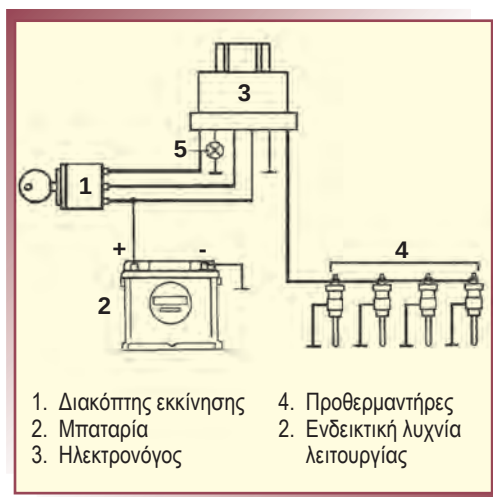
έντονος λευκός καπνός στα καυσαέρια.

Για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της ψυχρής εκκίνησης και να μειωθούν οι εκπομπές ρύπων κατά την ψυχρή εκκίνηση, οι κατασκευαστές των μηχανών αυτών τοποθετούν ειδικά συστήματα προθέρμανσης. Ο πιο κοινός τρόπος προθέρμανσης είναι η χρήση προθερμαντήρων με τη μορφή ηλεκτρικών αντιστάσεων, οι οποίοι παίρνουν ρεύμα από το ηλεκτρικό σύστημα του αυτοκινήτου και σε χρόνο, περίπου, 5 δευτερολέπτων, αναπτύσσουν πολύ υψηλή θερμοκρασία, φθάνοντας μέχρι και τους 1.000 °C. Ο βασικός ρόλος αυτής της πυρακτωμένης αντίστασης στο



Σχίμα 42.1 Προθερμαντήρας με εξωτερική αντίσταση πυράκτωσης

εσωτερικό του προθαλάμου, δεν είναι να λειτουργήσει σαν ένα μέσο έναρξης της καύσης, αλλά να ζεστάνει τον αέρα που συμπιέζεται. Μάλιστα, αμέσως μετά την εκκίνηση, η αντίσταση αυτή σταματά να λειτουργεί.



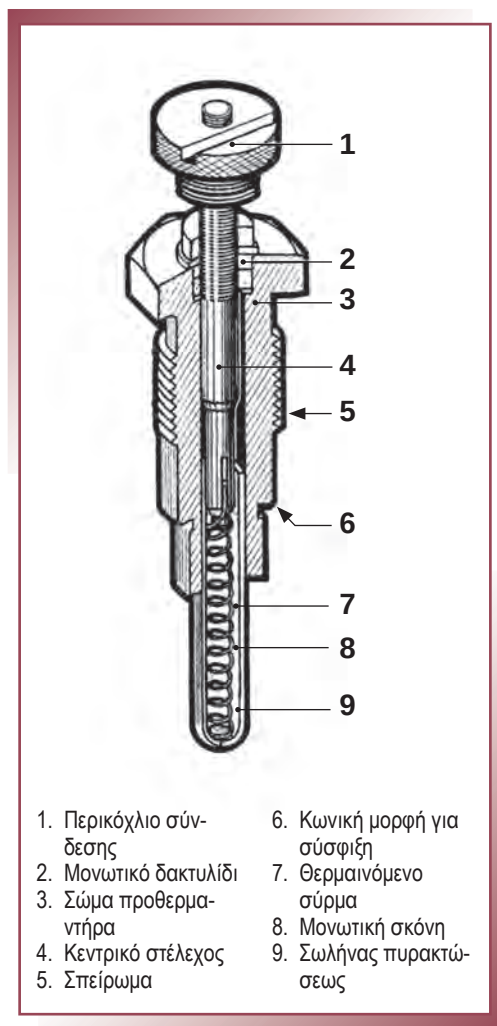
Σχίμα 42.2 Συνδεσμολογία προθερμαντήρων με εξωτερική αντίσταση πυράκτωσης (εν σειρά)

Οι ηλεκτρικοί προθερμαντήρες είναι, κυρίως, δύο τύπων:

- Οι προθερμαντήρες με εξωτερική αντίσταση πυράκτωσης και
- Οι προθερμαντήρες με εσωτερική αντίσταση πυράκτωσης

Και οι δύο αυτοί τύποι, στη βασική τους μορφή μοιάζουν πολύ ως προς τη μορφή, με τον σπινθηριστή (μπουζί) που χρησιμοποιείται στις βενζινομηχανές, με τη διαφορά ότι στο άκρο τους υπάρχει το σύρμα της αντίστασης, αντί για το ζεύγος των ηλεκτροδίων που υπάρχει στον σπινθηριστή.

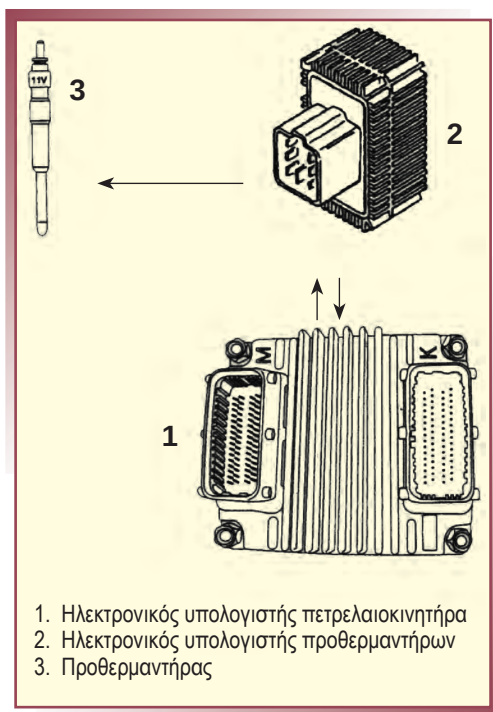
Οι προθερμαντήρες με εξωτερική αντίσταση πυράκτωσης (Σχίμα 42.1), συνδέονται, συνήθως, σε σειρά (Σχίμα 42.2), έχουν θερμική απόδοση 50 - 70 W και τροφοδοτούνται με τάση έως και 2 V. Η αντίσταση πυράκτωσής τους κατασκευάζεται από μέταλλο υψηλής αντοχής σε μεγάλες θερμοκρασίες, ενώ ο χρόνος που απαιτείται



Σχήμα 42.3 Προθερμαντήρας με εσωτερική αντίσταση πυράκτωσης

για την πυράκτωσή της είναι, μόλις, λίγα δευτερόλεπτα.

Το βασικό μειονέκτημα αυτού του είδους των προθερμαντήρων, είναι το γεγονός ότι λόγω της συνδεσμολογίας τους (σε σειρά), αν ένας από αυτούς πάθει κάποια βλάβη, δεν λειτουργούν και οι υπόλοιποι.

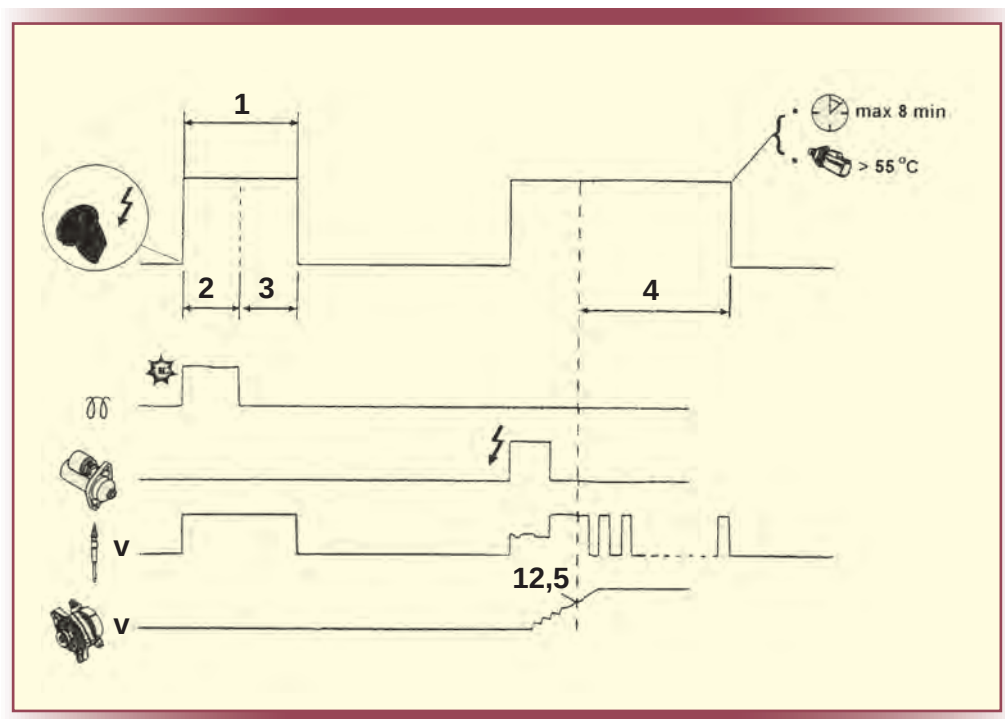


Σχήμα 42.4 Τα κύρια μέρη του συστήματος προθέρμανσης (Κέντρο τεχνικής εξυπηρέτησης OPEL)

Αντίθετα, στους προθερμαντήρες με εσωτερική αντίσταση πυράκτωσης, η αντίσταση βρίσκεται στο εσωτερικό ενός σωλήνα και έχει ελικοειδή μορφή (Σχήμα 42.3). Αυτός ο τύπος προθερμαντήρα παρουσιάζει μεγαλύτερη θερμική απόδοση, που μπορεί να φθάσει μέχρι και τα 120 W, η δε σύνδεσή τους γίνεται παράλληλα.

Το βασικό πλεονέκτημα των προθερμαντήρων αυτών, είναι ότι σε περίπτωση βλάβης ενός από αυτούς, οι υπόλοιποι συνεχίζουν να λειτουργούν, επειδή η σύνδεσή τους είναι παράλληλη.

Στα σύγχρονα συστήματα προθέρμανσης των αυτοκινήτων, οι προθερμαντήρες ελέγχονται από ανεξάρτητο ηλεκτρονικό υπολογιστή



Σχήμα 42.5 Περιγραφή της διαδικασίας προθέρμανσης (Κέντρο τεχνικής εξυπηρέτησης OPEL)

ο οποίος βρίσκεται, συνήθως, τοποθετημένος σε μια βάση κοντά στην μπαταρία. Αυτός, με τη σειρά του ελέγχεται από την κεντρική μονάδα ελέγχου της μηχανής (Σχήμα 42.4). Συνήθως, το σύστημα συμπληρώνεται από μια ενδεικτική λυχνία προθέρμανσης.

Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής των προθερμαντήρων ελέγχει και εκτελεί, συνήθως, τρεις βασικές λειτουργίες:

- Τη λειτουργία πριν την προθέρμανση
- Τη λειτουργία της αναμονής της προθέρμανσης
- Τη λειτουργία μετά την προθέρμανση

Στο Σχήμα 42.5 φαίνεται η σειρά με την οποία εκτελείται η διαδικασία της προθέρμανσης σε μια σύγχρονη πετρελαιομηχανή.

Στο σύστημα που περιγράφεται στο παραπάνω αυτό σχήμα, όταν ανοίξει ο διακόπτης της ανάφλεξης, οι προθερμαντήρες τροφοδοτούνται με ρεύμα για 6, περίπου, δευτερόλεπτα. Τρία δευτερόλεπτα μετά το άνοιγμα του διακόπτη ανάφλεξης, η ενδεικτική λυχνία προθέρμανσης σβήνει. Η περίοδος αυτή ονομάζεται χρόνος πριν από την προθέρμανση και σημειώνεται με τον αριθμό (2) στο σχήμα. Οι προθερμαντήρες συνεχίζουν να τροφοδοτούνται με ρεύμα για άλλα τρία δευτερόλεπτα και η περίοδος αυτή ονομάζεται χρόνος αναμονής της προθέρμανσης (αριθμός (3) στο σχήμα). Τη στιγμή που η μίζα της μηχανής αρχίσει να γυρίζει, ξεκινά ο χρόνος μετά την προθέρμανση.

Αρχικά, αυτή γίνεται με μειωμένη τάση στους προθερμαντήρες, ενώ από τη στιγμή που η τάση του εναλλάκτη γίνει μεγαλύτερη από 12,5 V, η τροφοδοσία των ομάδων των προθερμαντήρων ξεκινά και σταματά με μια συγκεκριμένη συχνότητα και για ένα συγκεκριμένο χρόνο. Η λειτουργία μετά την προθέρμανση σταματά, όταν η θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού φτάσει τους 55°C, ή μετά από 8 λεπτά λειτουργίας (αριθμός (4) στο σχήμα). Θα πρέπει να σημειωθεί εδώ ότι η ταχύτητα του αυτοκινήτου δεν επηρεάζει τη λειτουργία της προθέρμανσης, της οποίας η ενδεικτική λυχνία ελέγχεται από τον υπολογιστή της μηχανής και ενεργοποιείται ανάλογα με τη θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού.

Μέτρα ασφαλείας

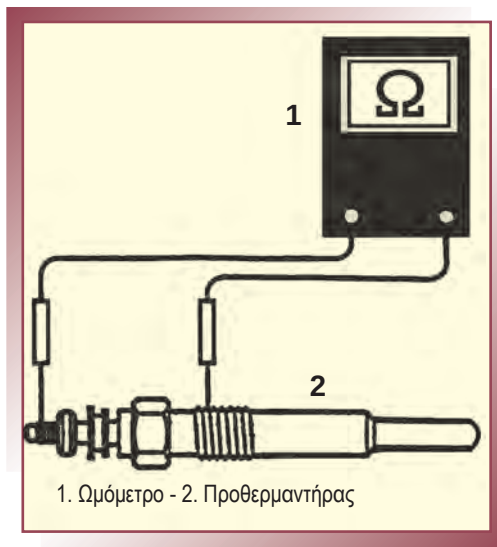
Οι προθερμαντήρες είναι εξαρτήματα τα οποία αναπτύσσουν πολύ μεγάλες θερμοκρασίες. Για το λόγο αυτό, κατά την αφαίρεση τους ή τις δοκιμές λειτουργίας τους, θα πρέπει να αποφεύγεται η απευθείας επαφή τους με οποιοδήποτε μέρος του σώματος. Θα πρέπει, επίσης, να δοκιμάζονται σε χώρους που αερίζονται επαρκώς και μακριά από εύφλεκτα υλικά.

Απαιτούμενα μέσα

- Πετρελαιομηχανή με σύστημα προθερμαντήρων
- Ωμόμετρο
- Μπαταρία 12 V

Πορεία εργασίας

Θα πρέπει να ακολουθήσετε, με κάθε επιμέλεια, τα παρακάτω, κατά σειρά, βήματα:



Σχήμα 42.6 Μέτρηση της ωμικής αντίστασης ενός προθερμαντήρα

1. Οι προθερμαντήρες θα πρέπει να καθαρίζονται από το κάρβουνο, κάθε φορά που αφαιρούνται οι εγχυτήρες για έλεγχο ή καθαρισμό.
2. Σε περίπτωση που οι προθερμαντήρες αργούν να φθάσουν στην κανονική τους θερμοκρασία και η εκκίνηση της μηχανής γίνεται με δυσκολία, θα πρέπει να αφαιρούνται και να ελέγχονται με ωμόμετρο ή αμπερόμετρο, προκειμένου να διαπιστωθεί αν ικανοποιούνται οι προδιαγραφές του κατασκευαστή.
3. Ο έλεγχος της αντίστασης και της λειτουργίας θέρμανσης γίνεται, μόνο, εφ' όσον οι προθερμαντήρες έχουν βγει από τη μηχανή.
4. Με ένα ωμόμετρο μετράμε την ωμική αντίσταση των προθερμαντήρων (Σχήμα 42.6). (Ενδεικτική τιμή εσωτερικής αντίστασης: 0,90 Ohm)



Σχήμα 42.7 Έλεγχος της διαδικασίας θέρμανσης του προθερμαντήρα

5. Για να ελέγξουμε τη διαδικασία θέρμανσης του προθερμαντήρα, τον συνδέουμε σε μια μπαταρία 12 V (Σχήμα 42.7).

Τροφοδοτώντας τον προθερμαντήρα με 12 V, πρέπει η άκρη του να αρχίζει να πυρακτώνεται.

6. Ο έλεγχος δεν πρέπει να παραταθεί πέραν της πλήρους πυράκτωσης του προθερμαντήρα, γιατί διαφορετικά μπορεί να καταστραφεί.
7. Κατά την τοποθέτηση των προθερμαντήρων, θα πρέπει να συμβουλευτούμε το βιβλίο του κατασκευαστή, σχετικά με τη ροπή σύσφιξης (ενδεικτικά, 20 Nm).
8. Δικαιολογήστε την ανάγκη χρήσης προθερμαντήρων στις μηχανές diesel.
9. Συνδέστε με το σωστό τρόπο τέσσερις προθερμαντήρες με εξωτερική αντίσταση πυράκτωσης, σε μια μπαταρία 12 V.
10. Συνδέστε με το σωστό τρόπο τέσσερις προθερμαντήρες με εσωτερική αντίσταση πυράκτωσης, σε μια μπαταρία 12 V.

ΑΣΚΗΣΗ 43η

ΕΙΔΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΜΕΚ

ΕΞΩΛΕΜΒΙΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ - ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να προσδιορίζουν τη θέση των εξαρτημάτων ή συστημάτων που αποτελούν μια εξωλέμβια μηχανή.
- Να εκτελούν τη λύση / αρμολόγηση, έλεγχο και ρύθμιση εξαρτημάτων των διαφόρων συστημάτων.
- Να χρησιμοποιούν τα μέσα και τα υλικά στεγανοποίησης των ΜΕΚ.
- Να εκτελούν εργασίες περιοδικής συντήρησης στα σχετικά συστήματα.
- Να εφαρμόζουν όλους τους κανόνες ασφαλείας και να χρησιμοποιούν όλα τα μέσα ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

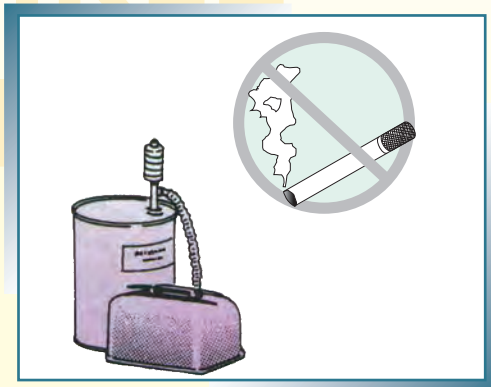
ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

• Ασφάλεια κατά την εργασία

Για να μην υπάρξει ατύχημα ή τραυματισμός, αλλά και για την καλύτερη ποιότητα εργασίας, ακολουθήστε τις διαδικασίες ασφαλείας που δίνονται παρακάτω:

α) Πυρασφάλεια

Η βενζίνη είναι πολύ εύφλεκτο υλικό. Διατηρήστε την, λοιπόν, όπως και όλα τα εύφλεκτα προϊόντα, μακριά από φλόγες, σπινθήρες κλπ. (Σχήμα 43.1).



Σχήμα 43.1 Απαγορεύεται το κάπνισμα κοντά στα δοχεία βενζίνης, γιατί υπάρχει κίνδυνος πυρκαγιάς.

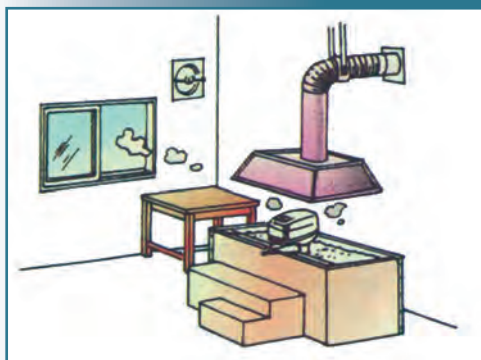
β) Εξαερισμός

Οι αναθυμιάσεις της βενζίνης, όπως και τα καυσαέρια είναι στοιχεία βαρύτερα από τον αέρα και εξαιρετικά δηλητηριώδη. Αν εισπνεύσετε μάλιστα μεγάλες ποσότητες από αυτά, μπορεί να χάσετε τις αισθήσεις σας και να προκληθεί ακόμη και θάνατος σε σύντομο χρονικό διάστημα. Όταν δοκιμάζετε ένα τέτοιο κινητήρα στο εσωτερικό

ενός κλειστού χώρου (π.χ. σε μια δεξαμενή νερού), κάντε τη δοκιμή εκεί όπου μπορεί να υπάρξει επαρκής εξαερισμός (Σχήμα 43.2).

γ) Ατομική προστασία

Προστατέψτε τα μάτια σας φορώντας προστατευτικά γυαλιά. Επίσης, φορέστε ειδικά γάντια, κατά την διάρκεια όλων των εργασιών, συμπεριλαμβανομένων και των ερ-



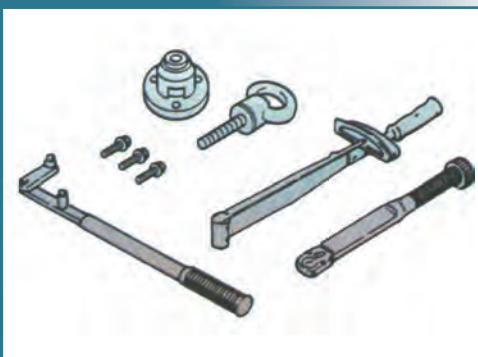
Σχήμα 43.2 Ο καλός εξαερισμός είναι προϋπόθεση για την ασφαλή εκτέλεση των εργασιών περιοδικής συντήρησης μιας ειδικού τύπου Μ.Ε.Κ.



Σχήμα 43.4 Χρήση μόνο γνήσιων ανταλλακτικών, που προτείνονται από τον κατασκευαστή της εξωλέμβιας μηχανής.



Σχήμα 43.3 Προστατευτικά γάντια και υποδήματα.



Σχήμα 43.5 Χρήση μόνο των ειδικών εργαλείων με το σωστό τρόπο.

γασίων τρυπήματος, τριψίματος ή χρήσης του συμπιεστή αέρα για την προστασία των χεριών σας, όπως και ειδικά παπούτσια για την προστασία - ασφάλεια των ποδιών σας (Σχήμα 43.3).

δ) Ανταλλακτικά, λιπαντικά και στεγανοποιητικά υλικά

Χρησιμοποιείτε μόνο γνήσια ανταλλακτικά, λιπαντικά και στεγανοποιητικά υλικά που προτείνονται από τον κατασκευαστή της εξωλέμβιας μηχανής, κατά τη φάση της συντήρησής της (Σχήμα 43.4).

Κάτω από φυσιολογικές συνθήκες, τα λιπαντικά που προτείνονται από τους κατασκευαστές στα βιβλία επισκευής και συντήρησης, δεν είναι επιβλαβή και δεν προκαλούν ερεθισμούς στο δέρμα. Παρ' όλα αυτά, ακολουθήστε τις παρακάτω προφυλάξεις, για να ελαχιστοποιήσετε τον κίνδυνο από την χρήση των λιπαντικών.

1. Δώστε ιδιαίτερη σημασία στη φυσική σας κατάσταση και στην υγιεινή του περιβάλλοντος χώρου.
2. Αλλάξτε και πλύντε τα ρούχα σας, όταν αυτά λερωθούν από χυμένα λιπαντικά.
3. Αποφύγετε την επαφή του λιπαντικού με το δέρμα. Μην τοποθετείτε, για παράδειγμα, μουσκεμένα με λάδια στουπιά, στις τσέπες σας.
4. Πλύντε τα χέρια σας και τα άλλα μέρη του σώματός σας που ήρθαν σε επαφή με το λιπαντικό, με σαπούνι και ζεστό νερό.

5. Για να προστατέψετε ακόμη καλύτερα το δέρμα σας, απλώστε μία προστατευτική κρέμα στα χέρια σας, πριν ασχοληθείτε με μια εξωλέμβια μηχανή.
6. Χρησιμοποιήστε καθαριστικό υγρό σε πανιά - όχι σε στουπιά - για να καθαρίσετε εργαλεία και άλλα εξαρτήματα, που έχουν λερωθεί από χυμένα λιπαντικά.

ε) Ειδικά εργαλεία

Χρησιμοποιήστε ειδικά εργαλεία για να προστατέψετε τα εξαρτήματα από ζημιές. Μεταχειριστείτε το σωστό εργαλείο με το σωστό τρόπο και μην αυτοσχεδιάζετε (Σχήμα 43.5).

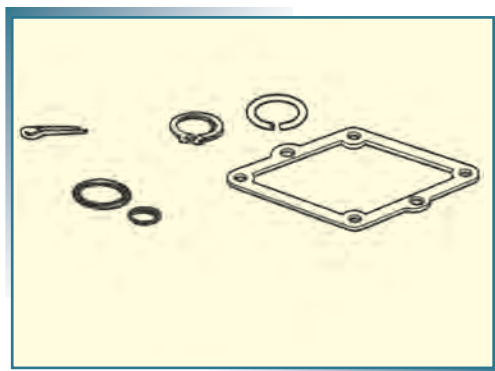
στ) Ροπές σύσφιξης

Ακολουθήστε τις προβλεπόμενες ροπές σύσφιξης, από το βιβλίο του κατασκευαστή. Πάντως, εναλλακτικά, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον πίνακα ροπών σύσφιξης που δίνεται παρακάτω.

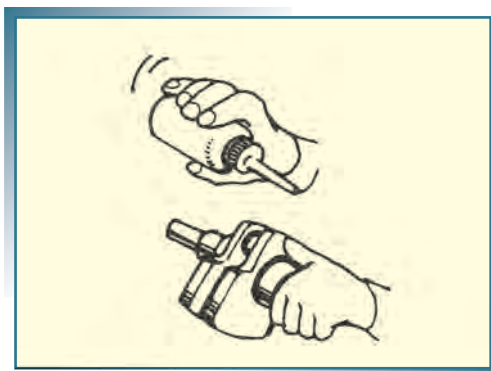
Όταν σφίγγετε παξιμάδια και βίδες, σφίγγτε τα μεγάλου μεγέθους πρώτα, αρχίζοντας από το κέντρο και προχωρώντας προς τα έξω.

ζ) Μη επαναχρησιμοποιήσιμα ανταλλακτικά (μιας χρήσης)

Χρησιμοποιείτε πάντα νέες φλάντζες, τσιμούχες, λαστικάκια, κοπίλιες, πείρους και ασφάλειες, όταν τοποθετείτε ή συναρμολογείτε τα διάφορα εξαρτήματα (Σχήμα 43.6).



Σχήμα 43.6 Κατά την αποσυναρμολόγηση εξαρτημάτων, επιβάλλεται η χρήση πάντα νέων ανταλλακτικών.



Σχήμα 43.7 Τήρηση των προδιαγραφών του κατασκευαστή, κατά τη συναρμολόγηση των επιμέρους εξαρτημάτων.

• Αποσυναρμολόγηση και συναρμολόγηση

Πορεία Εργασίας

1. Χρησιμοποιήστε συμπιεσμένο αέρα για να αφαιρέσετε τη σκόνη και τη βρωμιά, κατά τη διάρκεια της αποσυναρμολόγησης των εξαρτημάτων.
2. Βάλτε λάδι κινητήρα στις τριβόμενες επιφάνειες ή στα κινούμενα εξαρτήματα, πριν τη συναρμολόγησή τους.
3. Τοποθετήστε τους τριβείς (μέταλλα - ρουλεμάν), σύμφωνα με το κατασκευαστικό σημάδι, κατά τη διαδικασία τοποθέτησης. Επιπρόσθετα, βεβαιωθείτε ότι τους λιπάνετε επαρκώς (Σχήμα 43.7).
4. Απλώστε ένα λεπτό στρώμα του ειδικού γράσου στο χείλος και στην περιφέρεια μιας τσιμούχας λαδιού, πριν την τοποθέτησή της.
5. Τέλος, ελέγξτε ότι τα κινούμενα εξαρτήματα λειτουργούν σωστά.

Απαιτούμενα ειδικά εργαλεία

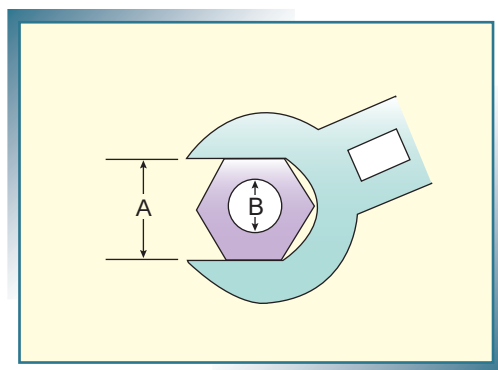
1. Όργανο πίεσης μέτρησης καυσίμου (πιεσόμετρο)
2. Ψηφιακό στροφόμετρο
3. Λυχνία χρονισμού
4. Όργανο ελέγχου διαρροών
5. Εργαλεία (Σχήμα 43.5)

Πίνακας Προδιαγραφών ροπής σύσφιξης

Αυτός ο πίνακας προδιαγράφει τις ροπές σύσφιξης για κανονικές συνδέσεις με μετρικό σπείρωμα, κατά ISO.

Οι προδιαγραφές των ροπών σύσφιξης για ειδικά εξαρτήματα ή συγκροτήματα δίνονται στα αντίστοιχα τμήματα των βιβλίων επισκευής των διαφόρων εξωλέμβιων μηχανών.

Για να αποφύγετε τυχόν ζημιές, σφίξτε τους συνδέσμους των διαφόρων συγκροτημάτων με «σταυρωτό» τρόπο και σε προοδευτικά στάδια, μέχρι να επιτευχθεί η κατάλληλη ροπή



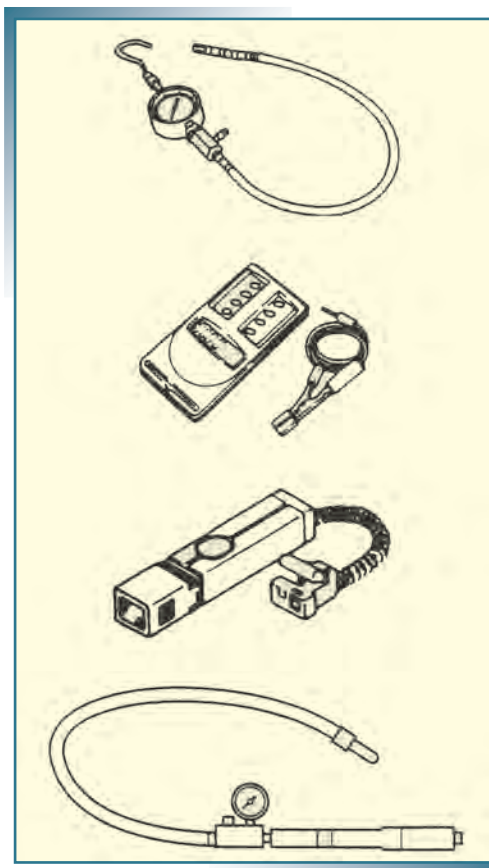
Σχήμα 43.8 Πίνακας γενικών προδιαγραφών ροπής σύσφιξης ανάλογα με τον τύπο του παξιμαδιού

της σύσφιξης. Αν σε κάθε άλλη περίπτωση δεν ισχύουν διαφορετικές προδιαγραφές, τότε οι ροπές σύσφιξης απαιτούν καθαρίσμο και στεγνά σπειρώματα (Σχήμα 43.8).

Πάντως, τα εξαρτήματα θα πρέπει να βρίσκονται σε θερμοκρασία δωματίου.

Σύστημα παροχής καυσίμου

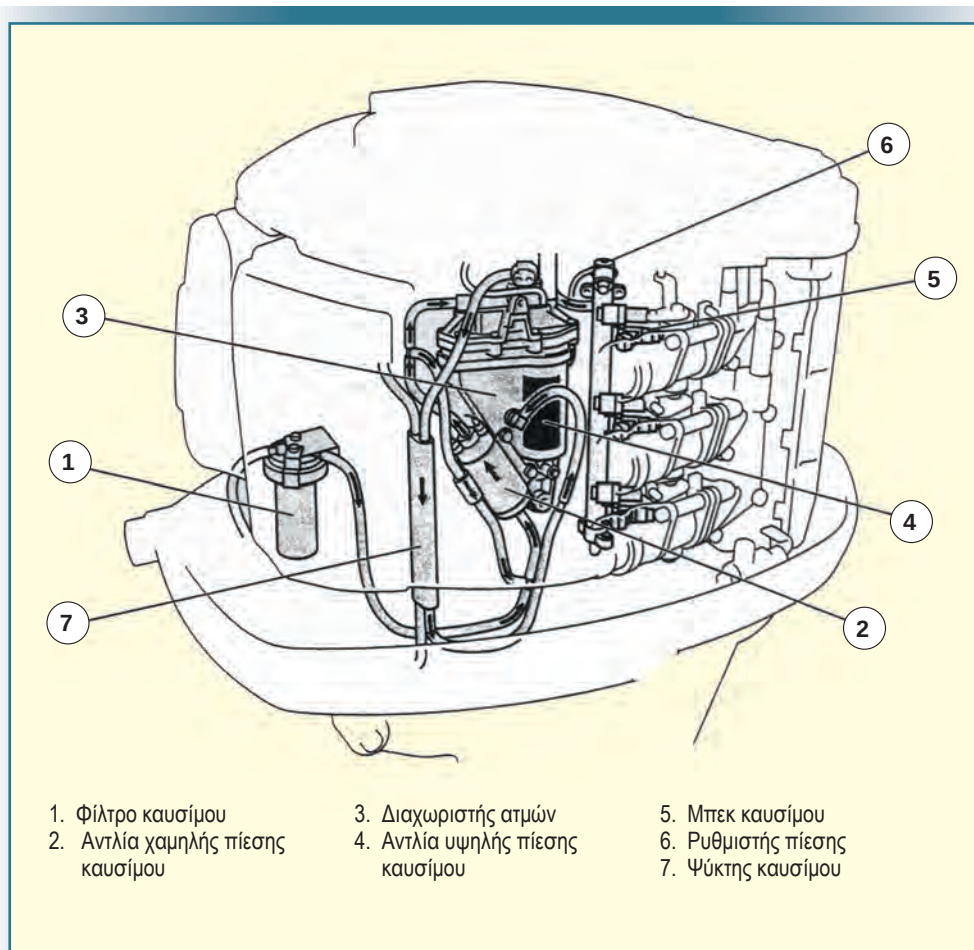
Το καύσιμο ρέει με την ακόλουθη σειρά μέσα από τα παρακάτω εξαρτήματα: φίλτρο καυσίμου, αντλία χαμηλής πίεσης καυσίμου, διαχωριστή ατμών, αντλία υψηλής πίεσης



Σχήμα 43.9 Απαιτούμενα ειδικά εργαλεία για την αποσυναρμολόγηση - συναρμολόγηση εξωλέμβιας μηχανής

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΡΟΠΗΣ ΣΥΣΦΙΞΗΣ

Παξιμάδι (A)	Βίδα (B)	Γενικές Προδιαγραφές ροπής σύσφιξης		
		Nm	Kgf.m	Ft.lb
8 mm	M5	5	0,5	3,6
10 mm	M6	8	0,8	5,8
12 mm	M8	18	1,8	13
14 mm	M10	36	3,6	25
17 mm	M12	43	4,3	31



Σχήμα 43.10 Σύστημα παροχής καυσίμου

καυσίμου και μπεκ. Η περίσσεια ποσότητα καυσίμου στα μπεκ περνά διαμέσου του ρυθμιστή πίεσης και του ψύκτη καυσίμου και επιστρέφει πάλι στον διαχωριστή ατμών (Σχήμα 43.10).

Όταν ο διακόπτης του κινητήρα είναι ανοικτός (ON), τα μπεκ όλων των κυλίνδρων λειτουργούν, πριν το ρελέ της αντλίας ενεργοποιηθεί για να εμποδίσει το "κόλλημα" των ίδιων των μπεκ.

Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου

Ελέγξτε ότι οι σωληνώσεις καυσίμου είναι σωστά συνδεδεμένες και ότι το ρεζερβουάρ είναι γεμάτο με καύσιμο (Σχήμα 43.11).



ΠΡΟΣΟΧΗ!

Σ' έναν 4χρονο κινητήρα δεν πρέπει να χρησιμοποιείται προαναμεμιγμένο μίγμα καυσίμου (premixed fuel).

• Έλεγχος των συνδέσεων και των σωληνώσεων (Συνδέσεις καυσίμου στα μπεκ)

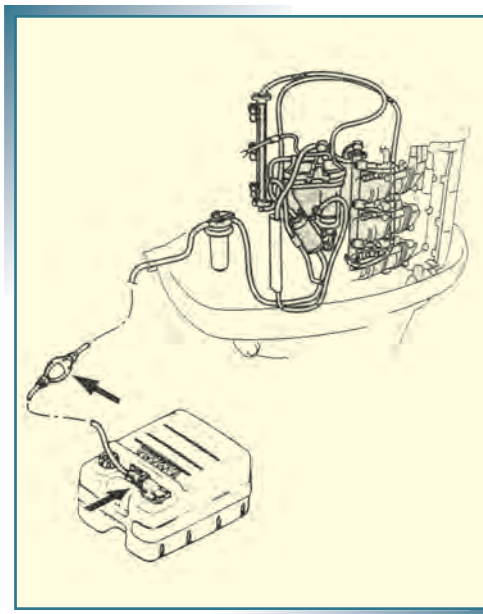
Πορεία Εργασίας

1. Αφαιρέστε το μαγνητικό κάλυμμα του βολάν και τον σιγαστήρα της πολλαπλής εισαγωγής.
2. Ελέγξτε τις συνδέσεις των σωληνώσεων χαμηλής πίεσης καυσίμου καθώς και τις συνδέσεις καυσίμου για τυχόν διαρροές. Ακόμη ελέγξτε το φίλτρο καυσίμου (1), την αντλία χαμηλής πίεσης καυσίμου (2) και την βαλβίδα ελέγχου (3) για τυχόν διαρροές και φθορές. Την τελευταία αντικαταστήστε την, αν χρειάζεται (Σχήμα 43.12).
3. Ελέγξτε τις συνδέσεις των σωληνώσεων υψηλής πίεσης καυσίμου και τις συνδέσεις καυσίμου (4) για διαρροές. Ακόμη, ελέγξτε το διαχωριστή ατμών (5), τον διανομέα καυσίμου ("φλογέρα") (6), τα μπεκ (7), τον ρυθμιστή πίεσης καυσίμου (8) και τον ψύκτη καυσίμου (9) για τυχόν διαρροές και φθορά. Αντικαταστήστε το αντίστοιχο εξάρτημα, όπου είναι ανάγκη.

• Μέτρηση της πίεσης καυσίμου (σωλήνωση υψηλής πίεσης καυσίμου)

Πορεία Εργασίας

1. Αφαιρέστε την τάπα από την βαλβίδα ελέγχου της πίεσης (1).
2. Τοποθετήστε το όργανο της πίεσης καυσίμου (πιεσόμετρο) στη βαλβίδα ελέγχου της πίεσης (Σχήμα 43.13).



Σχήμα 43.11 Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου.

3. Γυρίστε τον διακόπτη εκκίνησης στη θέση ON και μετρήστε την πίεση του καυσίμου.



Σημείωση:

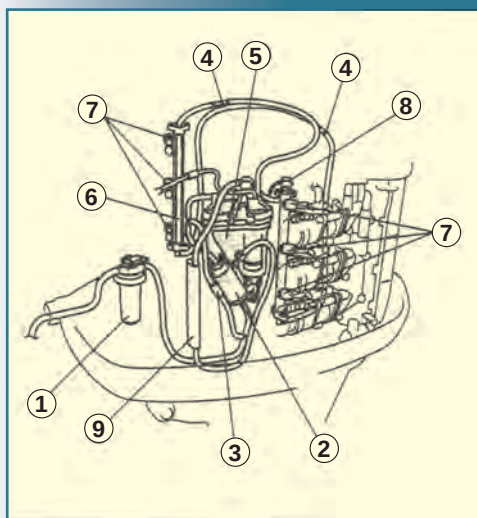
Αφού γυρίσει ο διακόπτης του κινητήρα στην θέση ON, η πίεση του καυσίμου θα πρέπει να μειωθεί σταδιακά και να κυμανθεί στα 310 Kpa (3.1 Kgf/cm² ή 44 psi).

4. Ξεκινήστε τον κινητήρα και προθερμάνετέ τον για 5 λεπτά, στη συνέχεια, μετρήστε την πίεση του καυσίμου.

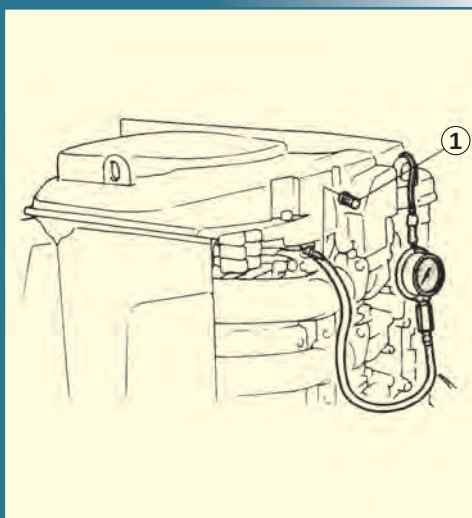


Σημείωση:

Ο ρυθμιστής της πίεσης μπορεί να ελεγχθεί από τη στιγμή που η πίεση του καυσίμου είναι 310 Kpa (3.1



Σχήμα 43.12 Έλεγχος των συνδέσεων και των σωληνώσεων.



Σχήμα 43.13 Μετρητής της πίεσης καυσίμου.

Kgf/cm² ή 44 psi) μέχρι τη στιγμή που ο διακόπτης του κινητήρα γυρίσει στη θέση ON, οπότε αυτή μειώνεται καθώς ο κινητήρας λειτουργεί στο ρελαντί και θα κυμανθεί στα 270 Kpa (2.7 Kgf/cm² ή 38 psi).



Σημείωση:

Προσέξτε να μην χυθεί καύσιμο, όταν αφαιρείτε την τάπα του φίλτρου καυσίμου.

Έλεγχος του φίλτρου καυσίμου

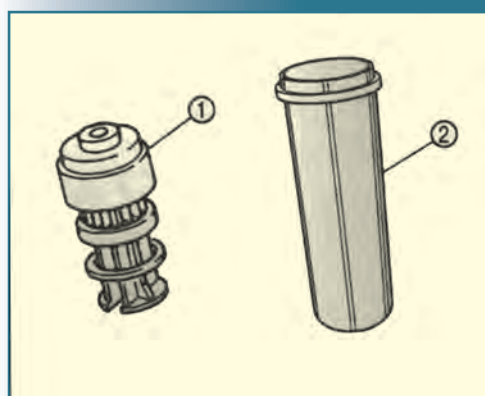
Πορεία Εργασίας

1. Ελέγξτε το στοιχείο του φίλτρου καυσίμου (1) για βρωμιές και υπολείμματα. ακόμα, ελέγξτε την τάπα του φίλτρου για τυχόν ξένα σωματίδια και ραγίσματα (Σχήμα 43.14).
2. Καθαρίστε με καθαρή βενζίνη και αντι-καταστήστε την τάπα, αν χρειάζεται.

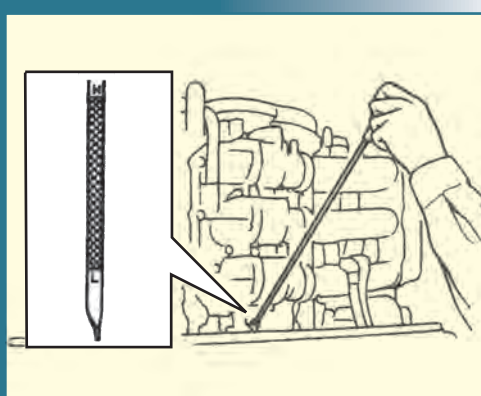
• Έλεγχος λαδιού του κινητήρα

Πορεία Εργασίας

1. Τοποθετήστε την εξωλέμβια μηχανή σε όρθια θέση.
2. Αφαιρέστε το δείκτη λαδιού του κινητήρα, σκουπίστε τον και τοποθετήστε τον πάλι στην υποδοχή της οπής πλήρωσης του λαδιού (Σχήμα 43.15).
3. Αφαιρέστε το δείκτη και πάλι, για να ελέγξετε τη στάθμη του λαδιού, τον χρωματισμό του και το ιξώδες του.



Σχήμα 43.14 Έλεγχος του φίλτρου καυσίμου.



Σχήμα 43.15 Έλεγχος του λαδιού του κινητήρα.

**Σημείωση:**

Αλλάζτε το λάδι, αν είναι βρώμικο ή γαλακτώδες.

Αν το λάδι του κινητήρα είναι πάνω από το σημάδι της μέγιστης στάθμης του λαδιού, αφαιρέστε μία επαρκή ποσότητα από αυτό, μέχρι να φτάσει μεταξύ των σημαδιών της μέγιστης και της ελάχιστης στάθμης, που συνήθως υπάρχουν στον δείκτη.

Αν το λάδι του κινητήρα είναι κάτω από το σημάδι της ελάχιστης στάθμης του λαδιού, προσθέστε επαρκή ποσότητα από αυτό, μέχρι να φτάσει μεταξύ των σημαδιών της μέγιστης και της ελάχιστης στάθμης, που συνήθως υπάρχουν στον δείκτη.

- **Αλλαγή λαδιού κινητήρα με συσκευή αλλαγής λαδιού (λαδιέρα)**

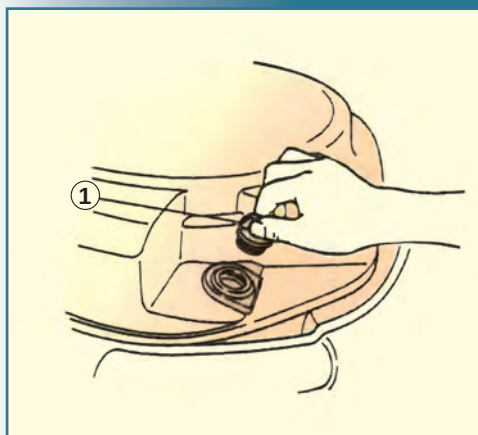
Πορεία Εργασίας

1. Βάλτε σε λειτουργία τον κινητήρα και αφήστε τον να προθερμανθεί.
2. Αφαιρέστε τον δείκτη στάθμης του λαδιού του κινητήρα και την τάπα πλήρωσης λαδιού (1) (Σχήμα 43.16).
3. Τοποθετήστε τον σωλήνα της λαδιέρας (2) στον "οδηγό" του δείκτη της στάθμης του λαδιού (Σχήμα 43.17).
4. Λειτουργήστε τη λαδιέρα, για να αφαιρέσετε το λάδι.

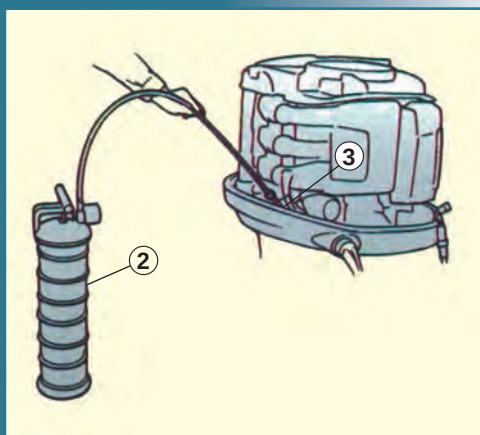
**Σημείωση:**

Καθαρίστε τυχόν χυμένα λάδια.

5. Συμπληρώστε με την προδιαγραφόμενη ποσότητα λαδιού του κινητήρα, στην οπή της τάπας πλήρωσης λαδιού (3).



Σχήμα 43.16 Αφαίρεση της τάπας πλήρωσης λαδιού.



Σχήμα 43.17 Τοποθέτηση του σωλήνα πλήρωσης της λαδιέρας στον "οδηγό" του δείκτη της στάθμης του λαδιού.

- Συνιστώμενο λάδι 4-χρονου κινητήρα:
API: SE, SF, SG, ή SH
SAE: 10W-30 ή 10W40
 - Ποσότητα λαδιού χωρίς αλλαγή φίλτρου λαδιού:
5.8 L
6. Τοποθετήστε την τάπα πλήρωσης του λαδιού και τον δείκτη, και θέστε πάλι σε λειτουργία τον κινητήρα, αφήνοντάς τον να λειτουργεί για 5 λεπτά, περίπου, στο ρελαντί.
 7. Σβήστε τον κινητήρα και στη συνέχεια ελέγξτε την στάθμη λαδιού του κινητήρα. Συμπληρώστε ή αφαιρέστε την ανάλογη ποσότητα λαδιού, αν είναι απαραίτητο, σύμφωνα με τις προηγούμενες οδηγίες.

• Αλλαγή λαδιού κινητήρα (απλή εξαγωγή)

Πορεία Εργασίας

1. Βάλτε σε λειτουργία τον κινητήρα και αφήστε τον να προθερμανθεί.
2. Αφαιρέστε τον δείκτη στάθμης του λαδιού του κινητήρα και την τάπα πλήρωσης λαδιού (1) (Σχήμα 43.18).
3. Αφαιρέστε τη δεξιά προστατευτική ποδιά (2) (Σχήμα 43.19).
4. Τοποθετήστε ένα δοχείο κάτω από την τάπα της εξαγωγής του λαδιού (3) και αφαιρέστε την. Αφήστε το λάδι να εξαχθεί πλήρως (Σχήμα 43.20).



Σημείωση:

Καθαρίστε τυχόν χυμένα λάδια.

5. Τοποθετήστε την τάπα εξαγωγής του

λαδιού στην οπή της και στη συνέχεια σφίξτε την με την προβλεπόμενη ροπή ($27 \text{ Nm} = 2.7 \text{ Kgf.m}$ ή 19 ft.lb)

6. Συμπληρώστε με την προδιαγραφμένη ποσότητα λαδιού του κινητήρα, στην οπή της τάπας πλήρωσης λαδιού.

- Συνιστώμενο λάδι 4-χρονου κινητήρα:
API: SE, SF, SG, ή SH
SAE: 10W-30 ή 10W40
- Ποσότητα λαδιού χωρίς αλλαγή φίλτρου λαδιού:
5.8 L

7. Τοποθετήστε την τάπα πλήρωσης λαδιού, όπως και τον δείκτη, και θέστε πάλι σε λειτουργία τον κινητήρα, αφήνοντάς τον να λειτουργήσει για 5 λεπτά, περίπου, στο ρελαντί.

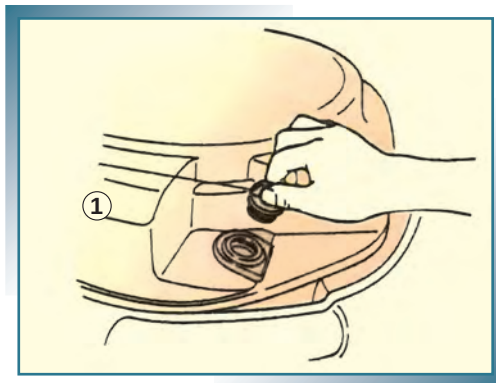
8. Σβήστε τον κινητήρα και στη συνέχεια ελέγξτε τη στάθμη λαδιού του κινητήρα. Συμπληρώστε ή αφαιρέστε την ανάλογη ποσότητα λαδιού, αν είναι αναγκαίο, σύμφωνα με τις προηγούμενες οδηγίες.

9. Τοποθετήστε την δεξιά προστατευτική ποδιά (2) και στη συνέχεια, σφίξτε τη σχετική βίδα της, με την προβλεπόμενη ροπή ($8 \text{ N.m} = 0,8 \text{ Kgf.m}$ ή 5.8 ft.lb) (Σχήμα 43.21).

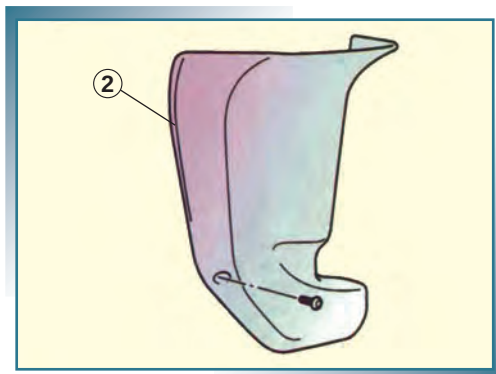
• Αλλαγή του φίλτρου λαδιού

Πορεία Εργασίας

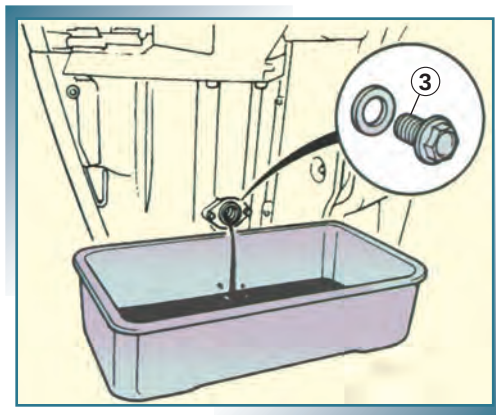
1. Αφαιρέστε το λάδι του κινητήρα με μία λαδιέρα ή αφήστε το να τρέξει σ' ένα δοχείο συλλογής του.



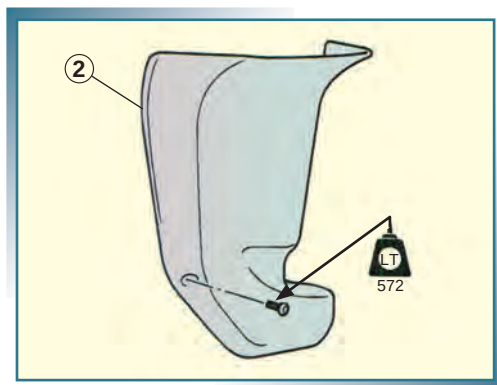
Σχήμα 43.18 Αφαίρεση της τάπας πλήρωσης λαδιού.



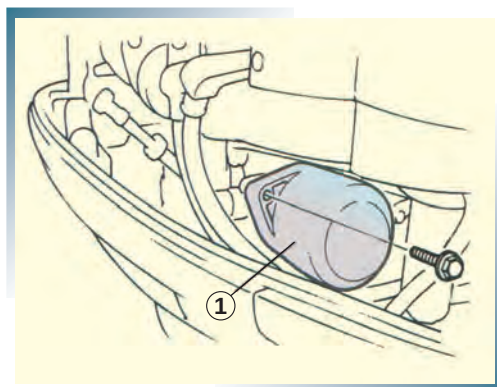
Σχήμα 43.19 Αφαίρεση της προστατευτικής ποδιάς.



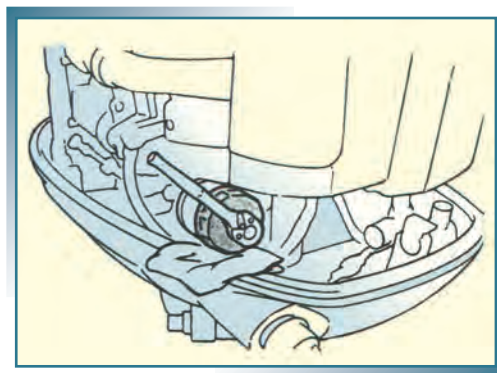
Σχήμα 43.20 Τοποθέτηση δοχείου κάτω από την τάπα της εξαγωγής και αφαίρεσή της.



Σχήμα 43.21 Τοποθέτηση και σύσφιξη της προστατευτικής ποδιάς.



Σχήμα 43.22 Αφαίρεση του καλύμματος του φίλτρου λαδιού.



Σχήμα 43.23 Αφαίρεση του φίλτρου του λαδιού, χρησιμοποιώντας έναν ειδικό εξολκέα (φιλτρόκλειδο).

2. Αφαιρέστε το κάλυμμα του φίλτρου λαδιού (Σχήμα 43.22) (1).
3. Τοποθετήστε ένα στουπί κάτω από το φίλτρο λαδιού, και στην συνέχεια αφαιρέστε το φίλτρο, χρησιμοποιώντας έναν εξολκέα φίλτρου λαδιού 72,5mm ("φιλτρόκλειδο") (Σχήμα 43.23).



Σημείωση:

Καθαρίστε τυχόν χυμένα λάδια.

4. Τοποθετήστε ένα λεπτό στρώμα λαδιού κινητήρα στο λαστιχάκι του νέου φίλτρου.
5. Τοποθετήστε το νέο φίλτρο και στη συνέχεια σφίξτε το με την προβλεπόμενη ροπή ($18 \text{ Nm} = 1,8 \text{ Kgf}\cdot\text{m}$ ή $13 \text{ Ft}\cdot\text{lb}$), χρησιμοποιώντας ένα φιλτρόκλειδο 72,5 mm (Σχήμα 43.24).
6. Συμπληρώστε με την προδιαγραφόμενη ποσότητα λαδιού κινητήρα στην οπή της τάπας πλήρωσης λαδιού.
 - Συνιστώμενο λάδι 4-χρονου κινητήρα: API: SE, SF, SG, ή SH
SAE: 10W-30 ή 10W40
 - Ποσότητα λαδιού χωρίς αλλαγή φίλτρου λαδιού: 5.8 L
7. Τοποθετήστε την τάπα πλήρωσης λαδιού και τον δείκτη και θέστε πάλι σε λειτουργία τον κινητήρα, αφήνοντάς τον να λειτουργήσει για 5 λεπτά, περίπου, στο ρελαντί.
8. Σβήστε τον κινητήρα και στη συνέχεια ελέγξτε τη στάθμη λαδιού του κινητήρα. Συμπληρώστε ή αφαιρέστε την ανάλογη ποσότητα λαδιού, αν είναι αναγκαίο, σύμφωνα με τις προηγούμενες οδηγίες.

9. Τοποθετήστε το κάλυμμα του φίλτρου λαδιού.

- **Έλεγχος του ιμάντα χρονισμού της εξωλέμβιας μηχανής**

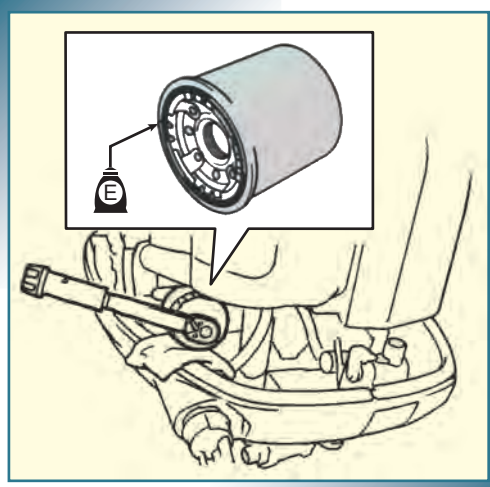
Πορεία Εργασίας

1. Αφαιρέστε το κάλυμμα του μαγνήτη του βολάν.
2. Ενώ περιστρέφετε δεξιόστροφα τον μαγνήτη του βολάν, ελέγξτε την εσωτερική (α) και την εξωτερική πλευρά (β) του ιμάντα χρονισμού για τυχόν ραγίσματα, φθορές ή ζημιά. Αντικαταστήστε τον, αν είναι αναγκαίο (Σχήμα 43.25).
3. Γυρίστε τον στροφαλοφόρο δύο φορές προς τα δεξιά, και "μαζέψτε τα μπόσικα" του ιμάντα.

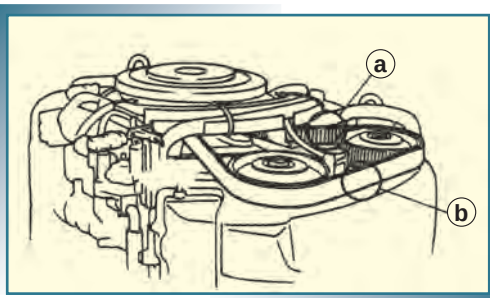
- **Έλεγχος των μπουζι**

Πορεία Εργασίας

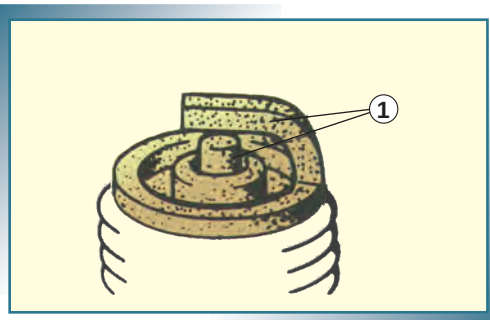
1. Αφαιρέστε το κάλυμμα του πολλαπλασιαστή.
2. Αποσυνδέστε τα μπουζοκαλώδια και αφαιρέστε τα μπουζί.
3. Καθαρίστε τα ηλεκτρόδια (1) των μπουζι με καθοριστικό σπρέι ή μία συρματοβουρτσα (Σχήμα 43.26).
4. Ελέγξτε τα ηλεκτρόδια για διάβρωση και υπερβολικές εναποθέσεις άνθρακα ή άλλων σωματιδίων, καθώς και της φλάντζας. Αντικαταστήστε το μπουζί, αν χρειάζεται.



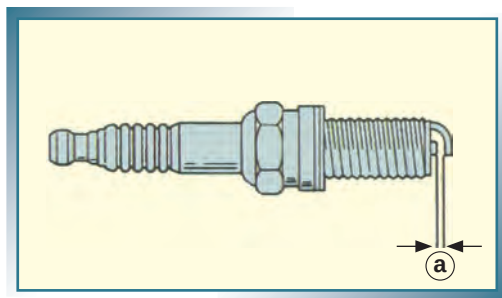
Σχήμα 43.24 Τοποθέτηση νέου φίλτρου και σύσφιξή του με την προβλεπόμενη ροπή.



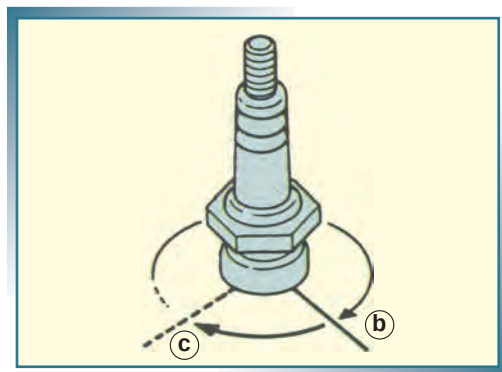
Σχήμα 43.25 Έλεγχος του ιμάντα χρονισμού μιας εξωλέμβιας μηχανής.



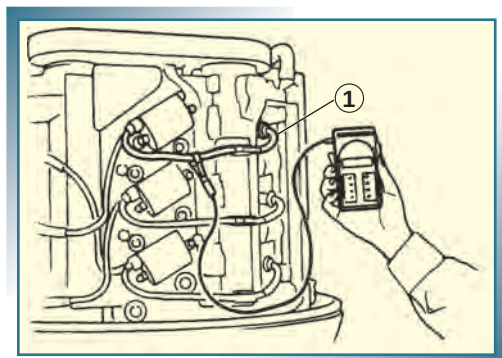
Σχήμα 43.26 Έλεγχος των ηλεκτροδίων των μπουζι



Σχήμα 43.27 Έλεγχος του διακενου των μπουζί.



Σχήμα 43.28 Σύσφιξη των μπουζί, στην προβλεπόμενη ροπή, με ένα μπουζόκλειδο.



Σχήμα 43.29 Τοποθέτηση ψηφιακού στροφόμετρου στο μπουζοκαλώδιο #1 του κινητήρα και έλεγχος των στροφών του ρελαντί του κινητήρα.

5. Ελέγξτε το διάκενο των μπουζί (Σχήμα 43.27) (α) και ρυθμίστε το ώστε να είναι εντός των προδιαγραφών.

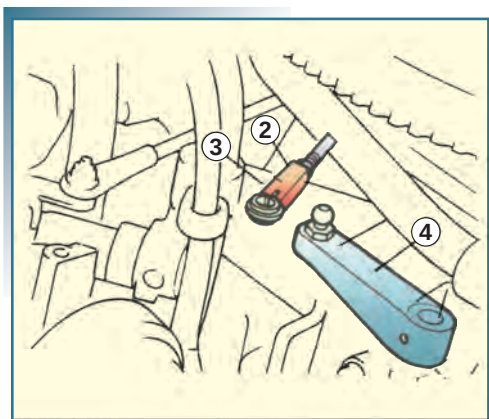
- Προβλεπόμενος τύπος μπουζί:
NGK: LFR5-A11
- Διάκενο μπουζί (α):
1,1 mm (0.043 in)

6. Τοποθετήστε τα μπουζί, βιδώστε τα αρχικά με το χέρι (b) και στη συνέχεια σφίξτε τα με ένα μπουζόκλειδο, στην προβλεπόμενη ροπή ($25 \text{ N}\cdot\text{m} = \text{Kgf}\cdot\text{m}$ ή $18 \text{ ft}\cdot\text{lb}$) (Σχήμα 43.28).

• Έλεγχος των στροφών ρελαντί του κινητήρα

Πορεία Εργασίας

1. Αφαιρέστε το κάλυμμα του πολλαπλασιαστή.
2. Βάλτε σε λειτουργία τον κινητήρα και αφήστε τον να λειτουργήσει για 5 λεπτά, περίπου, να προθερμανθεί.
3. Τοποθετήστε το ειδικό εργαλείο (ψηφιακό στροφόμετρο) στο μπουζοκαλώδιο #1 (1), και στην συνέχεια ελέγξτε τις στροφές του ρελαντί του κινητήρα, ώστε αυτές να κυμαίνονται μεταξύ 650 - 750/λεπτό (Σχήμα 43.29).
4. Σβήστε τον κινητήρα, ξεσφίξτε το παξιμάδι (2) και στη συνέχεια αποσυνδέστε τον βραχίονα (3) από τον μαγνητικό μοχλό ελέγχου (4) (Σχήμα 43.30).
5. Ξεσφίξτε το τμήμα της βίδας του στοπ (5), μέχρι αυτή να διαχωριστεί από τον μοχλό του σώματος της πεταλούδας



Σχήμα 43.30 Αποσύνδεση του βραχίονα από τον μαγνητικό μοχλό ελέγχου.

του γκαζιού (Σχήμα 43.31).

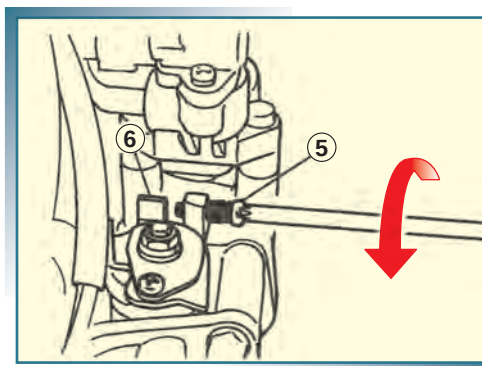
6. Βάλτε σε λειτουργία τον κινητήρα και περιστρέψτε τη βίδα του στοπ της πεταλούδας (7) προς την κατεύθυνση (α) ή (β), μέχρι να επιτευχθούν οι σωστές στροφές ρελαντί του κινητήρα, που προαναφέρθηκαν (Σχήμα 43.32).



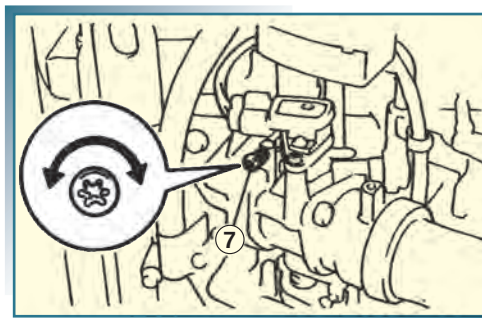
Σημείωση:

Για να αυξήσετε τις στροφές του ρελαντί, γυρίστε τη βίδα του στοπ της πεταλούδας προς την κατεύθυνση (α), ενώ για να τις μειώσετε, γυρίστε τη βίδα προς την κατεύθυνση (β).

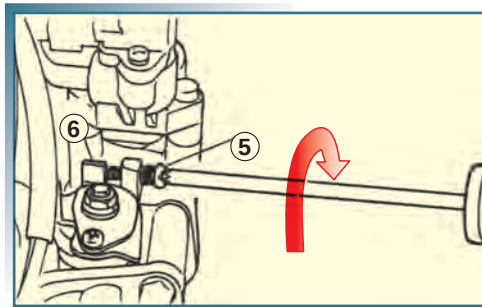
7. Σφίξτε τη βίδα του στοπ της πεταλούδας (5), μέχρι να έρθει σ' επαφή με τον μοχλό του σώματος της πεταλούδας (Σχήμα 43.33).
8. Ξεσφίξτε το παξιμάδι ασφάλισης (8), αφαιρέστε το κλιπ (9) και στη συνέχεια αποσυνδέστε τον σύνδεσμο της ντίζας της πεταλούδας (10) (Σχήμα 43.34).



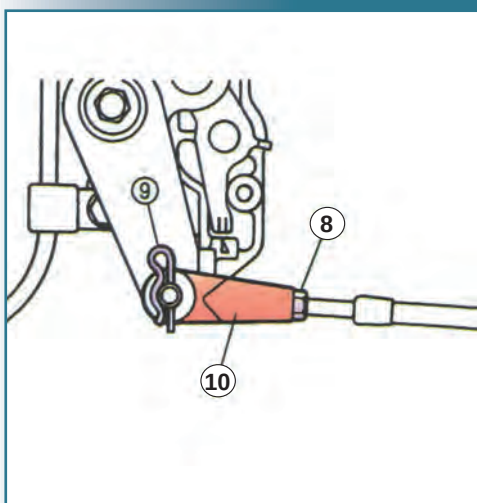
Σχήμα 43.31 Ξεβίδωμα του τμήματος της βίδας του στοπ από το σώμα της πεταλούδας του γκαζιού.



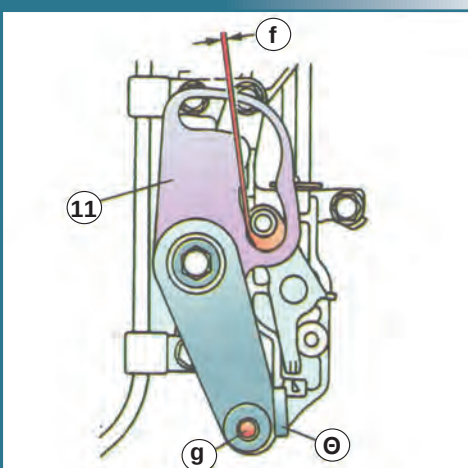
Σχήμα 43.32 Περιστροφή της βίδας του στοπ της πεταλούδας προς την κατεύθυνση (α) ή (β), μέχρι να επιτευχθούν οι σωστές στροφές του ρελαντί (650 - 750/λεπτό).



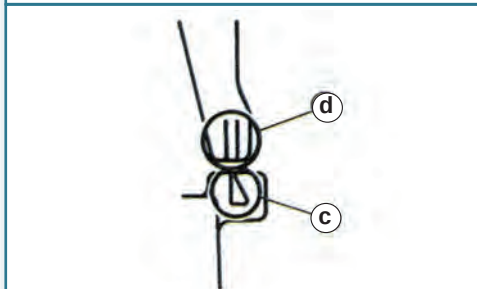
Σχήμα 43.33 Σύσφιξη της βίδας του στοπ της πεταλούδας του γκαζιού.



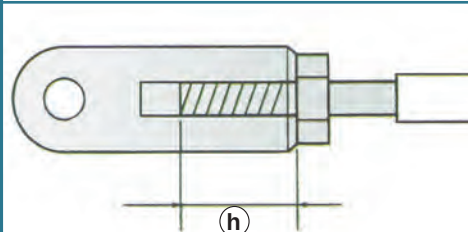
Σχήμα 43.34 Αποσύνδεση του συνδέσμου της ντίζας της πεταλούδας του γκαζιού.



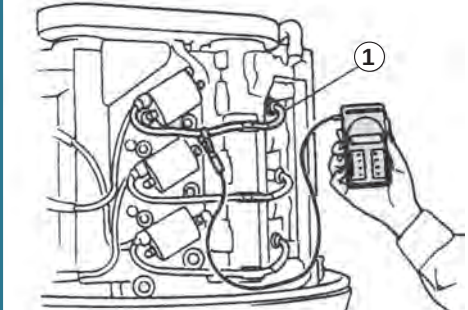
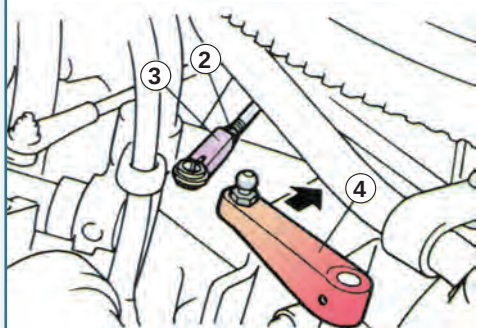
Σχήμα 43.36 Τοποθέτηση του έκκεντρου (11) της πεταλούδας και έλεγχος για την παρουσία ενός ελάχιστου διάκενου, 1,0 mm.



Σχήμα 43.35 έλεγχος του σημαδιού ευθυγράμμισης (c).



Σχήμα 43.37 Ρύθμιση της θέσης του συνδέσμου της πεταλούδας του γκαζιού.



Σχήμα 43.38 Τοποθέτηση του ψηφιακού στροφόμετρου στο μπουζοκαλώδιο (1) του κινητήρα και έλεγχος των στροφών του ρελαντί του κινητήρα.

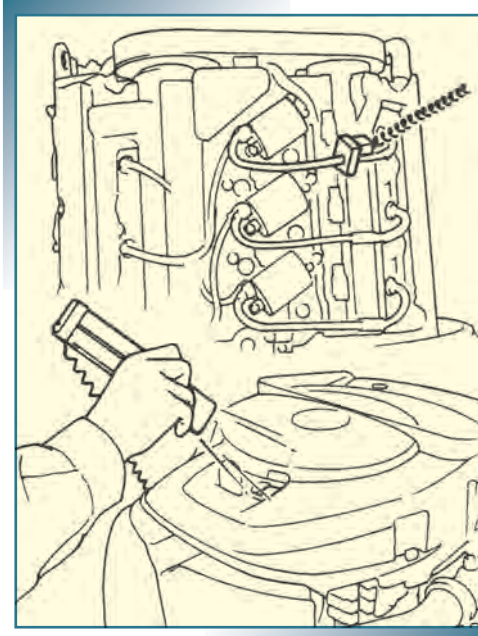
9. Ρυθμίστε το μοχλό της ντίζας (3), έτσι ώστε το σημάδι (c) να βρίσκεται μεταξύ των σημαδιών ευθυγράμμισης (d). Στη συνέχεια, πιέστε τον μαγνητικό μοχλό ελέγχου (4) προς την κατεύθυνση του βέλους, για να εξαλείψετε τυχόν χαλαρότητα (τζόγο) (Σχήμα 43.35).
10. Τοποθετήστε το μοχλό σύνδεσης (3) και στη συνέχεια σφίξτε το παξιμάδι ασφάλισης (8).
11. Ελέγξτε το σημάδι ευθυγράμμισης ότι βρίσκεται μεταξύ των σημαδιών ευθυγράμμισης (d). Αν χρειάζεται, επαναλάβετε τα βήματα 8-10.
12. Τοποθετήστε το έκκεντρο της πεταλούδας (Σχήμα 43.36) (11), ώστε να είναι απέναντι στο εντελώς κλειστό στόπερ (e), και ελέγξτε ότι υπάρχει ένα ελάχιστο διάκενο (f), περίπου 1,0 mm (0.04 in).
13. Ρυθμίστε τη θέση του συνδέσμου της πεταλούδας του γκαζιού, μέχρι να ευθυγραμμιστεί η οπή με τον πείρο (g) στο έκκεντρο της πεταλούδας.



ΠΡΟΣΟΧΗ!

Η σύνδεση της ντίζας της πεταλούδας πρέπει να βιδωθεί σε μία ελάχιστη απόσταση 8.0 mm (h) (Σχήμα 43.37).

14. Ενώστε τη σύνδεση της ντίζας, τοποθετήστε το κλιπ και σφίξτε το παξιμάδι ασφάλισης.
15. Ελέγξτε την ντίζα της πεταλούδας για ομαλή λειτουργία και ρυθμίστε το μήκος της. Αν χρειάζεται, επαναλάβετε τα βήματα 8-12.

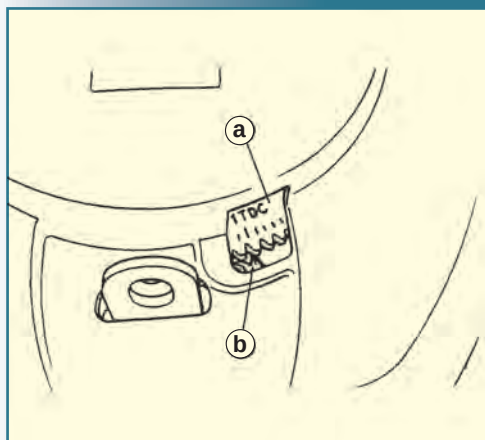


Σχήμα 43.39 Έλεγχος του χρονισμού ανάφλεξης.

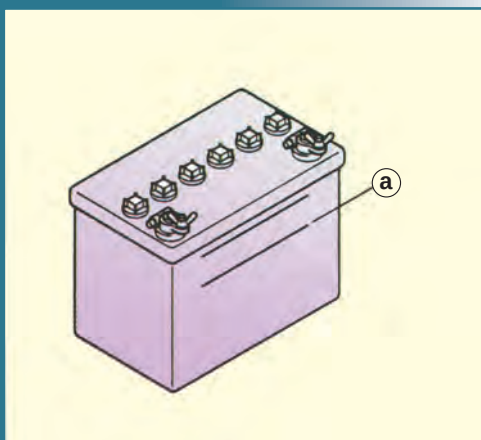
• Έλεγχος του χρονισμού ανάφλεξης

Πορεία Εργασίας

1. Αφαιρέστε το κάλυμμα του πολλαπλασιαστή.
2. Βάλτε σε λειτουργία τον κινητήρα και αφήστε τον να προθερμανθεί για 5 λεπτά, περίπου, στο ρελαντί.
3. Προσαρμόστε το ειδικό εργαλείο service (ψηφιακό στροφόμετρο) στο μπουζοκαλώδιο (1) και ελέγξτε τις στροφές του ρελαντί. Ρυθμίστε τις, αν είναι εκτός προδιαγραφών, σύμφωνα με τις προηγούμενες οδηγίες, ώστε να κυμαίνονται μεταξύ 650 - 750 στροφές/λεπτό (Σχήμα 43.38).
4. Προσαρμόστε τη λυχνία χρονισμού στο μπουζοκαλώδιο (1) (Σχήμα 43.39).



Σχήμα 43.40 Έλεγχος των σημαδιών στο βολάν της μηχανής.



Σχήμα 43.41 Έλεγχος της κατάστασης της μπαταρίας.

- Ελέγξτε ότι το σημάδι "1.TDC" (a) στον μαγνήτη του βολάν της μηχανής είναι ευθυγραμμισμένο με το δείκτη της μαγνητικής βάσης (Σχήμα 43.40).

• Έλεγχος της μπαταρίας

Πορεία Εργασίας

- Ελέγξτε τη στάθμη του ηλεκτρολύτη (υγρού) της μπαταρίας και αν βρίσκεται κάτω από το σημάδι της ελάχιστης στάθμης (Σχήμα 43.41) (a), προσθέστε αποσταγμένο νερό μέχρι αυτό να έρθει μεταξύ των σημαδιών της ελάχιστης και της μέγιστης στάθμης.
- Ελέγξτε το ειδικό βάρος του ηλεκτρολύτη και φορτίστε πλήρως την μπαταρία, αν η φόρτισή της βρίσκεται εκτός προδιαγραφών, δηλ. όταν το ειδικό βάρος του ηλεκτρολύτη είναι εκτός του 1280 στους 20 °C (68 °F).



Προειδοποίηση:

Ο ηλεκτρολύτης της μπαταρίας είναι επικίνδυνος. Περιέχει θειικό οξύ, το οποίο είναι διαβρωτικό, δηλητηριώδες και ιδιαίτερα καυστικό υγρό.

ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΜΠΑΤΑΡΙΑ

- ➡ Η μπαταρία παράγει εύφλεκτο και εκρηκτικό αέριο υδρογόνο.
- ➡ Μην προκαλείτε σπινθήρα από την μπαταρία με εργαλεία.
- ➡ Μην καπνίζετε και μην ανάβετε σπίρτα κοντά στην μπαταρία.
- ➡ Αποφύγετε την επαφή με τα μάτια, το δέρμα ή τα ρούχα σας.
- ➡ Αποφύγετε την κατάποση ηλεκτρολύτη.
- ➡ Όταν δουλεύετε κοντά στην μπαταρία, φοράτε προστατευτικά γυαλιά.

- ➡ Κρατήστε τα παιδιά μακριά από την μπαταρία.

ΜΕΤΡΑ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ

- ➡ Αν πέσει στα μάτια σας ηλεκτρολύτης, ξεπλύνετε τα με καθαρό νερό αμέσως και πηγαίστε στο γιατρό. Αν είναι δυνατόν, κατά τη διαδρομή προς το γιατρό, συνεχίστε να βάζετε νερό με ένα σφουγγάρι ή ένα πανί.
- ➡ Αν πέσει ηλεκτρολύτης στο δέρμα σας, ξεπλύνετε καλά την περιοχή με νερό. Αν νιώθετε πόνο ή κάψιμο, πηγαίστε αμέσως στο γιατρό.
- ➡ Αν καταπιείτε, κατά λάθος, ηλεκτρολύτη, πιείτε αμέσως πολύ νερό ή γάλα και

στη συνέχεια γάλα μαγνησίου, χτυπητό ωμό αυγό ή σπορέλαιο. Αμέσως μετά, πηγαίστε για τις Πρώτες Βοήθειες στο πλησιέστερο Ιατρικό Κέντρο.



Σημείωση:

Οι μπαταρίες διαφέρουν ανάλογα με τον κατασκευαστή. Οι διαδικασίες που αναφέρονται σ' αυτή την άσκηση, μπορεί να μην ισχύουν πάντα, γι' αυτό να ανατρέχετε στο βιβλίο οδηγιών του κατασκευαστή της μπαταρίας.

Αποσυνδέστε τον μαύρο ακροδέκτη πρώτα και στη συνέχεια τον κόκκινο ακροδέκτη της μπαταρίας.

ΦΟΡΗΤΕΣ ΜΕΚ (ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ) - ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ ΜΕΚ

ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης αυτής, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:



- Να προσδιορίζουν τη θέση των εξαρτημάτων ή των συστημάτων που αποτελούν μια φορητή ΜΕΚ.
- Να εκτελούν την αποσυναρμολόγηση/συναρμολόγηση και τον έλεγχο των διαφόρων εξαρτημάτων της.
- Να εφαρμόζουν όλους τους κανόνες ασφαλείας και να χρησιμοποιούν όλα τα μέσα ατομικής προστασίας, κατά την εκτέλεση των εργασιών.

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

- Οι γεννήτριες είναι τροχήλατες ή φορητές συσκευές με ένα μικρό βενζινοκινητήρα και η ψύξη τους γίνεται με τον αέρα. Μάλιστα, σε βαριές βιομηχανικές χρήσεις μπορούμε να συναντήσουμε και γεννήτριες τροχήλατες, με μικρούς πετρελαιοκινητήρες.
- Σκοπός τους είναι η παραγωγή ηλεκτρικής ισχύος, για την κάλυψη μικρών οικιακών αναγκών ή περιοχών απομακρυσμένων από το δίκτυο της ΔΕΗ.
- Εξωτερικά, η γεννήτρια φέρει δύο χειρολαβές, μία εμπρός και μία επάνω. Επίσης φέρει ένα πίνακα με μία ενδεικτική λυχνία λειτουργίας του διακόπτη του κινητήρα και της θέσης λήψης ρεύματος AC, όπως και τους ακροδέκτες για λήψη ρεύματος DC, το κουμπί του τσοκ, μία προειδοποιητική λυχνία της στάθμης του λαδιού και τους διακόπτες αποκοπής της λειτουργίας του κυκλώματος AC και DC, καθώς και ένα βολτόμετρο.
- Στο επάνω μέρος υπάρχει η τάπα του ρεζερβουάρ καυσίμου με αναρτημένο το δείκτη της στάθμης βενζίνης.
- Στα πλάγια υπάρχει ένα κάλυμμα, όπου βρίσκεται το φίλτρο του αέρα, η μπαταρία, το ρουμπινέτο τροφοδοσίας καυσίμου και οι τάπες πλήρωσης και εξαγωγής λαδιού.

Απαιτούμενα μέσα

- Γεννήτρια MEK
- Εργαλεία
- Ροπόκλειδο
- Ειδικά εργαλεία (Συγκρατήρας ανεμιστήρα)
- Βιβλίο επισκευαστή ή βιβλίο με τεχνικά χαρακτηριστικά

Για την αποσυναρμολόγηση της MEK από το συγκρότημα της γεννήτριας, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:

ΠΡΟΣΟΧΗ!

Πριν την αποσυναρμολόγηση, θα πρέπει να αφαιρεθούν τα καλώδια από την μπαταρία, πρώτα ο αρνητικός ακροδέκτης (-) και στη συνέχεια ο θετικός ακροδέκτης (+).

1. Γυρίστε το ρουμπινέτο καυσίμου στην θέση "OFF" και αφαιρέστε τον σωλήνα

καυσίμου από την σύνδεση με το ρουμπινέτο (Σχήμα 44.1).

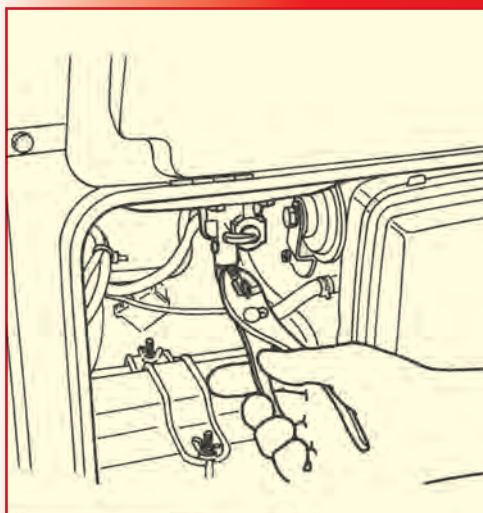
2. Γυρίστε το μοχλό στη θέση "PRI" και αφήστε να εξέλθει το καύσιμο από το ρεζερβουάρ (Σχήμα 44.2).
3. Ξεσφίξτε τη βίδα εξαγωγής καυσίμου από το καρμπυρατέρ (Σχήμα 44.3).
4. Ξεσφίξτε την τάπα πλήρωσης (A) και αφαιρέστε την τάπα εξαγωγής (B). Αφήστε το λάδι να τρέξει σε ένα δοχείο (Σχήμα 44.4).



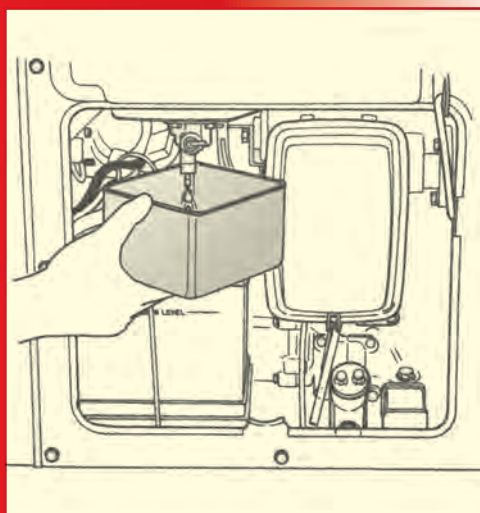
Σημείωση:

Συνιστάται, το λάδι να αφαιρεθεί με ζεστό τον κινητήρα, γεγονός που θα βοηθήσει στην ολοκληρωτική του εξαγωγή.

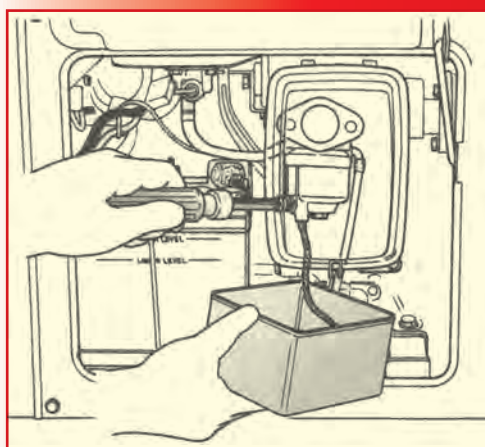
5. Αφαιρέστε τις βίδες που συγκρατούν το κάτω κάλυμμα του κινητήρα (Σχήμα 44.5).



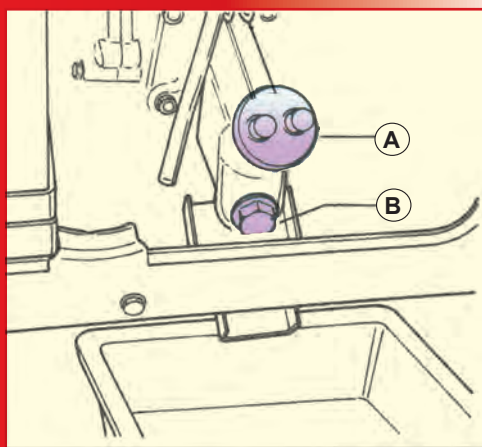
Σχήμα 44.1 Περιστροφή του ρουμπινέτου καυσίμου στη θέση "OFF".



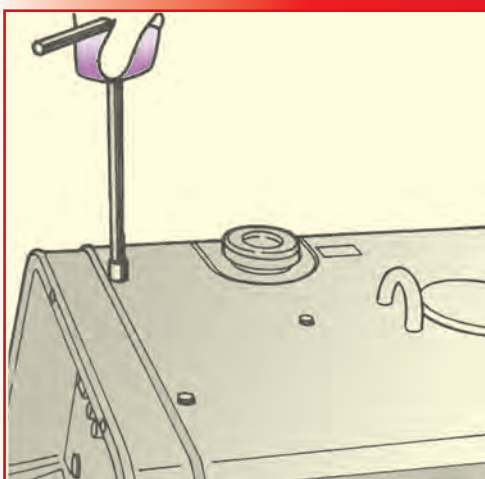
Σχήμα 44.2 Περιστροφή του ρουμπινέτου καυσίμου στη θέση "PRI".



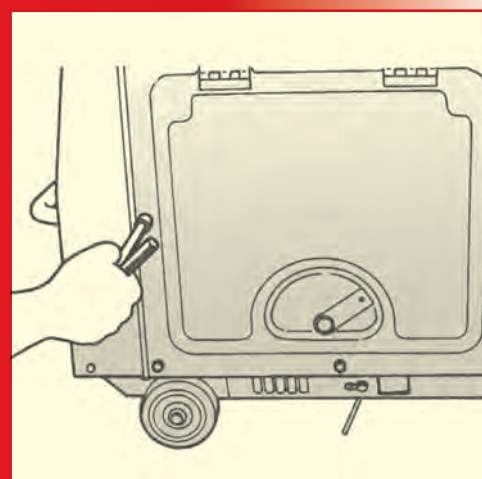
Σχήμα 44.3 Ξεβίδωμα της βίδας εξαγωγής καυσίμου από το καρμπυρατέρ.



Σχήμα 44.4 Αφαίρεση της τάπας εξαγωγής και συλλογή του λαδιού σε δοχείο.



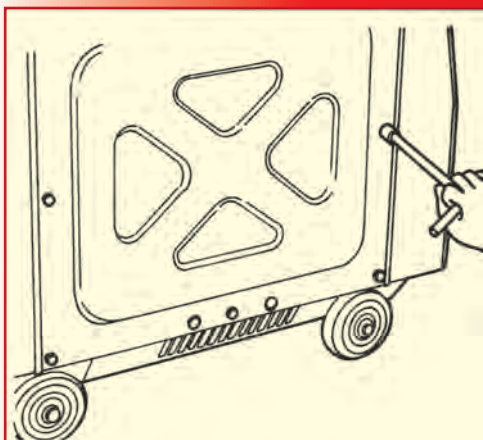
Σχήμα 44.5 Αφαίρεση των βιδών που συγκρατούν το κάτω κάλυμμα του κινητήρα της γεννήτριας.



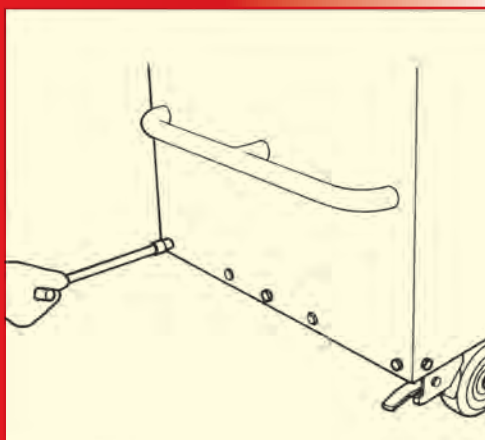
Σχήμα 44.6 Αφαίρεση των βιδών που συγκρατούν το αριστερό κάλυμμα του κινητήρα της γεννήτριας.

6. Αφαιρέστε τις βίδες που συγκρατούν το αριστερό κάλυμμα του κινητήρα (Σχήμα 44.6).
7. Αφαιρέστε τις βίδες που συγκρατούν το δεξί κάλυμμα του κινητήρα (Σχήμα 44.7).
8. Αφαιρέστε τις βίδες που συγκρατούν το

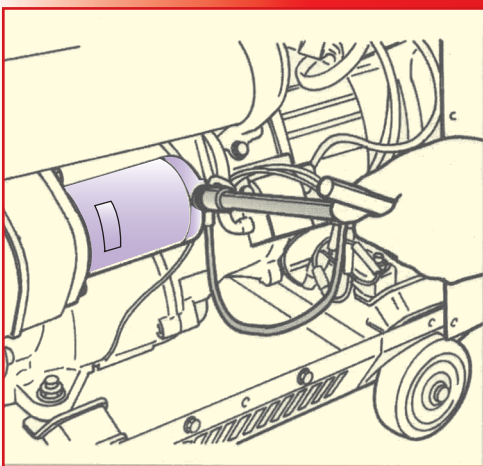
- πίσω κάλυμμα του κινητήρα (Σχήμα 44.8).
9. Αφαιρέστε το μαύρο καλώδιο από το ρελέ της μίζας (Σχήμα 44.9).
10. Αφαιρέστε το αρνητικό καλώδιο (-) της μπαταρίας (μαύρο) από την μπαταρία (Σχήμα 44.10).



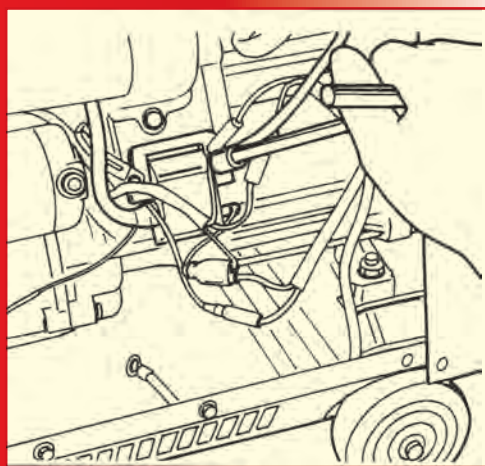
Σχήμα 44.7 Αφαίρεση των βιδών που συγκρατούν το δεξί κάλυμμα του κινητήρα γεννήτριας.



Σχήμα 44.8 Αφαίρεση των βιδών που συγκρατούν το πίσω κάλυμμα του κινητήρα γεννήτριας.

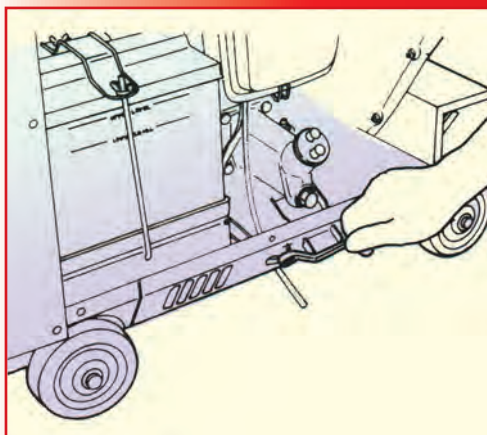


Σχήμα 44.9 Αφαίρεση του μαύρου καλωδίου από το ρελέ της μίζας.

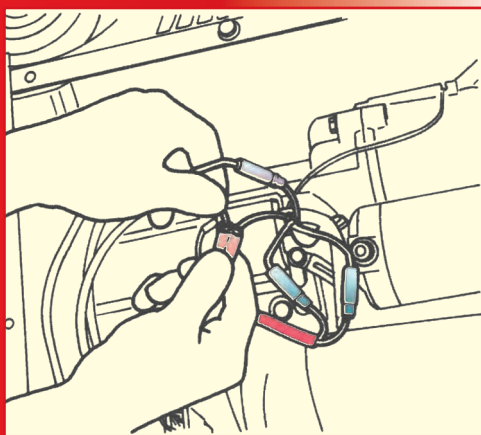


Σχήμα 44.10 Αφαίρεση του αρνητικού καλωδίου από την μπαταρία.

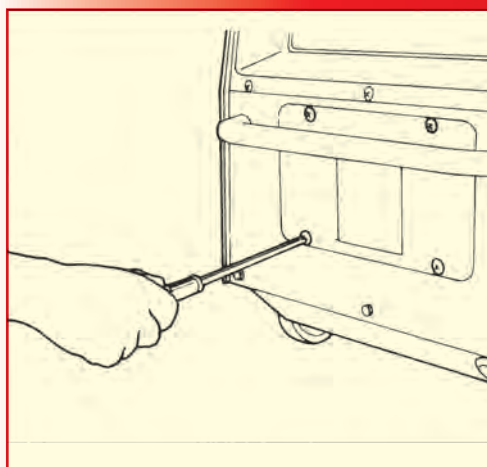
11. Αφαιρέστε το πράσινο καλώδιο από τον ακροδέκτη της γείωσης (Σχήμα 44.11).
12. Αποσυνδέστε τα διάφορα φις από τον κινητήρα (Σχήμα 44.12).
13. Αφαιρέστε τις βίδες που συγκρατούν το πορτάκι ελέγχου του κινητήρα. Στη συνέχεια, αφαιρέστε το κόκκινο και το καφέ καλώδιο από τον ακροδέκτη Α.Σ.



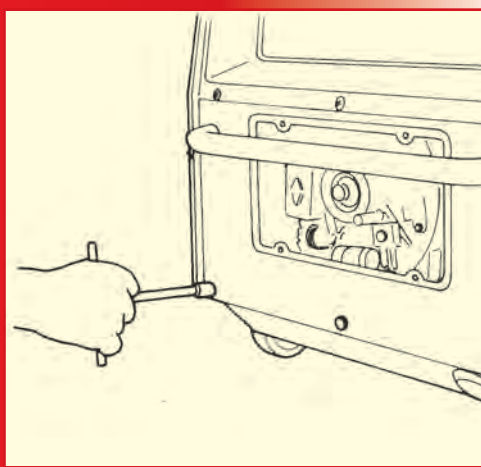
Σχήμα 44.11 Αφαίρεση του πράσινου καλωδίου από τον ακροδέκτη της γείωσης.



Σχήμα 44.12 Αποσύνδεση των διαφόρων φις από τον κινητήρα.



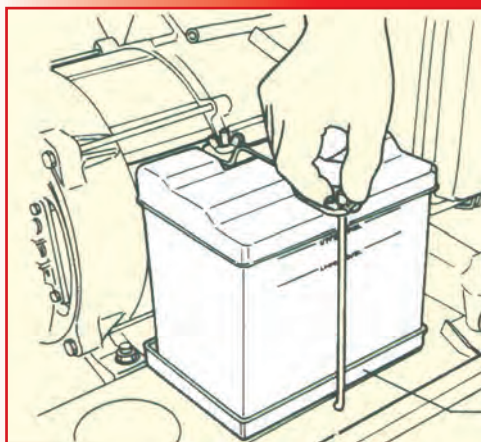
Σχήμα 44.13 Αφαίρεση του κόκκινου και του καφέ καλωδίου από τον ακροδέκτη Α.Σ. και στη συνέχεια του τριπολικού φις.



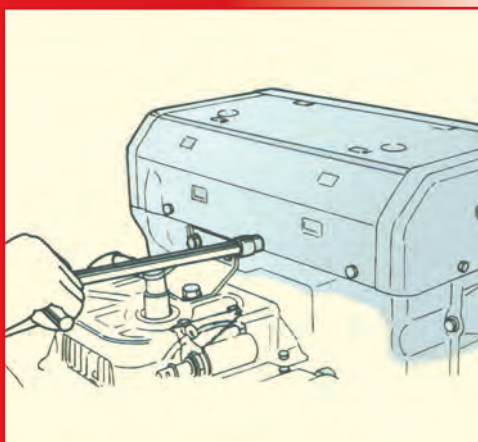
Σχήμα 44.14 Αφαίρεση των βιδών που συγκρατούν το μπροστινό κάλυμμα του κινητήρα της γεννήτριας.

και τέλος το τριπολικό φις (Σχήμα 44.13).
14. Αφαιρέστε τις βίδες που συγκρατούν το μπροστινό κάλυμμα του κινητήρα (Σχήμα 44.14).

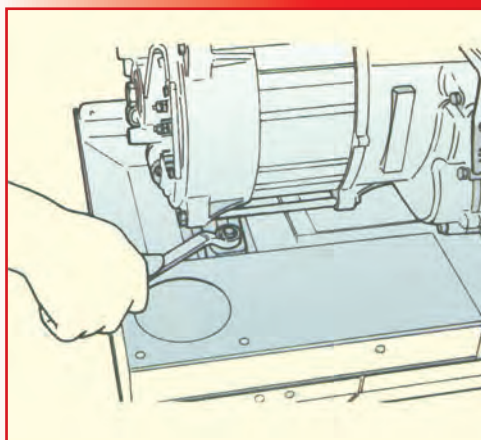
15. Ξεσφίξτε τους δύο σφιγκτήρες (πεταλούδες), για να αφαιρέσετε την μπαταρία από τη βάση της (Σχήμα 44.15).
16. Αφαιρέστε τις βίδες που συγκρατούν το



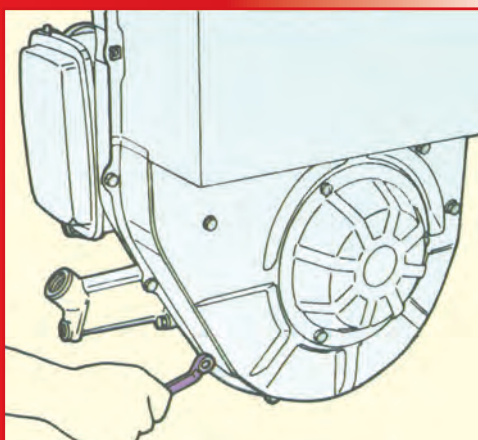
Σχήμα 44.15 Χαλάρωση των δύο σφιγκτήρων για την αφαίρεση της μπαταρίας από τη βάση της.



Σχήμα 44.16 Αφαίρεση των βιδών που συγκρατούν το κάλυμμα της εξάτμισης.



Σχήμα 44.17 Αφαίρεση των παξιμαδιών στήριξης του κινητήρα για την αφαίρεσή του από τις βάσεις του.



Σχήμα 44.18 Αφαίρεση των βιδών που συγκρατούν το εξωτερικό κάλυμμα του ανεμιστήρα ψύξης.

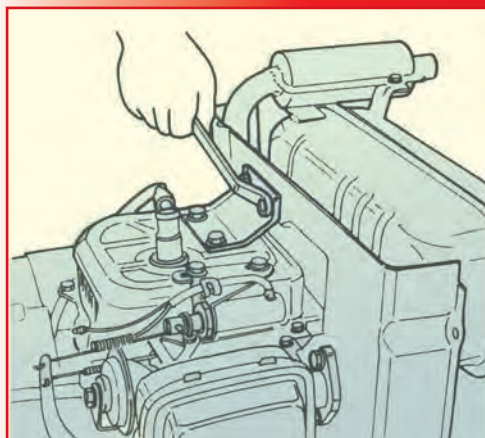
κάλυμμα της εξάτμισης (Σχήμα 44.16).

17. Αφαιρέστε τα παξιμάδια στήριξης του κινητήρα, για να τον αφαιρέσετε από τις βάσεις του (Σχήμα 44.17).

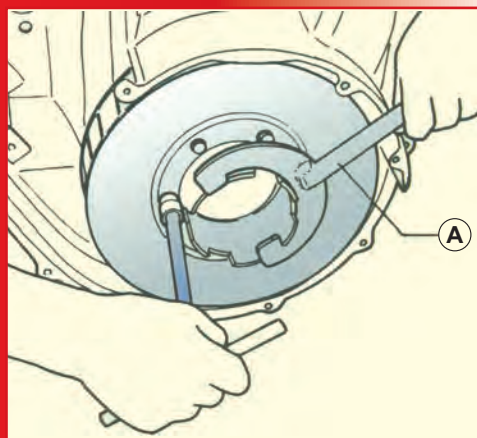


ΠΡΟΣΟΧΗ!

Ο κινητήρας θα πρέπει να τοποθετηθεί σε ένα πάγκο εργασίας, για να πραγματοποιηθούν οι επόμενες φάσεις αποσυναρμολόγησης της μηχανής.

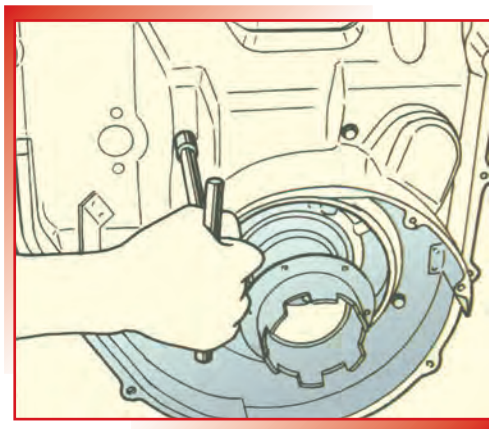


Σχήμα 44.19 Αφαίρεση του πρώτου και του δεύτερου τμήματος της εξάτμισης (καζανάκια).



Σχήμα 44.20 Αφαίρεση των βιδών και του ανεμιστήρα ψύξης του κινητήρα.

18. Αφαιρέστε τις βίδες που συγκρατούν το εξωτερικό κάλυμμα του ανεμιστήρα ψύξης (Σχήμα 44.18).
19. Αφαιρέστε τις βίδες των βάσεων στήριξης των καλυμμάτων της εξάτμισης και τα παξιμάδια των σωλήνων της εξάτμισης, για να αφαιρέσετε το πρώτο και το δεύτερο καζανάκι (Σχήμα 44.19).
20. Χρησιμοποιήστε το ειδικό εργαλείο συγκράτησης του ανεμιστήρα, για να αφαιρέσετε τις βίδες και τον ανεμιστήρα ψύξης (Σχήμα 44.20).
21. Αφαιρέστε τις βίδες που συγκρατούν το εσωτερικό κάλυμμα του ανεμιστήρα ψύξης και τον αγωγό του αέρα (Σχήμα 44.21).
22. Αφού αφαιρέσετε το μπουζί, αφαιρέστε και τις βίδες που συγκρατούν το επάνω κάλυμμα του κυλίνδρου της μηχανής (Σχήμα 44.22).

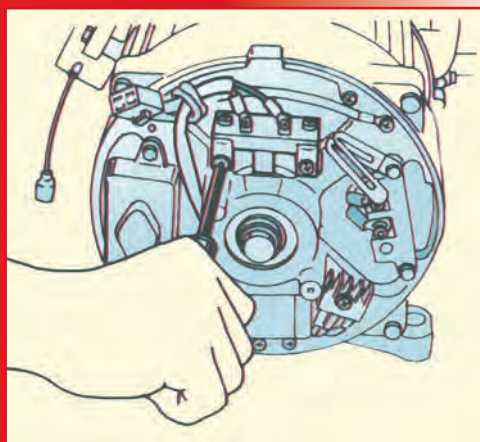


Σχήμα 44.21 Αφαίρεση των βιδών που συγκρατούν το εσωτερικό κάλυμμα του ανεμιστήρα ψύξης και τον αγωγό του αέρα.

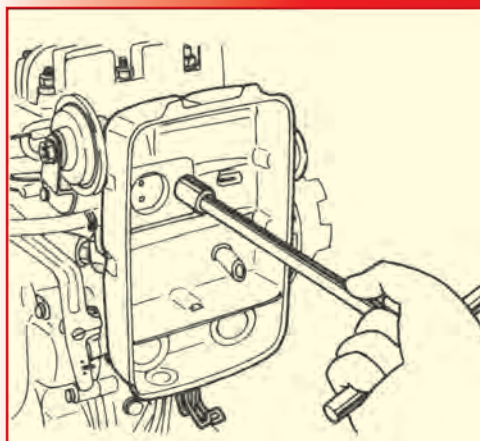
23. Αφαιρέστε τη βάση των ψυκτρών από το συγκρότημα της γεννήτριας (Σχήμα 44.23).
24. Αφαιρέστε τα παξιμάδια, για να αφαιρέσετε το συγκρότημα του φίλτρου αέρα (Σχήμα 44.24).



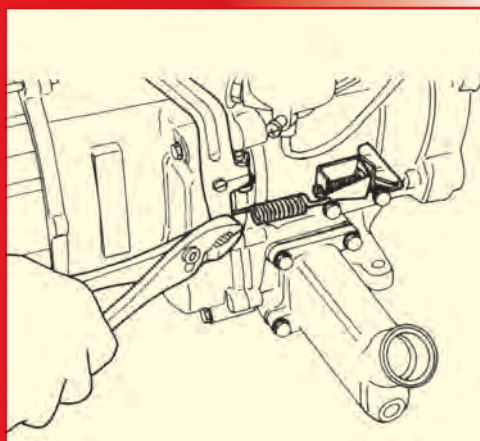
Σχήμα 44.22 Αφαίρεση των βιδών που συγκρατούν το επάνω κάλυμμα του κυλίνδρου της μηχανής.



Σχήμα 44.23 Αφαίρεση της βάσης των ψυκτρών από το συγκρότημα της γεννήτριας.



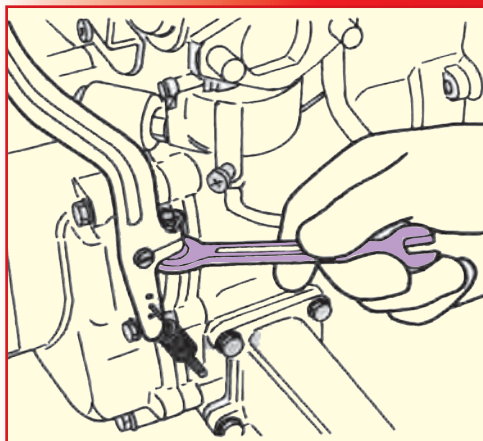
Σχήμα 44.24 Αφαίρεση των παξιμαδιών για την αφαίρεση του συγκροτήματος του φίλτρου αέρα.



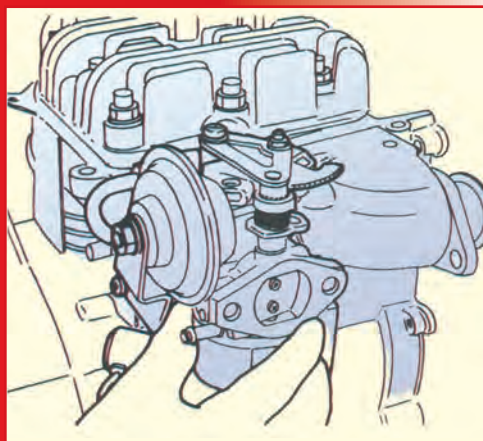
Σχήμα 44.25 Αφαίρεση του ελατηρίου του αυτόματου ρυθμιστή από τον μοχλό ελέγχου της πεταλούδας του γκαζιού.

25. Αφαιρέστε το ελατήριο του αυτόματου ρυθμιστή από τον μοχλό ελέγχου της πεταλούδας του γκαζιού (Σχήμα 44.25).

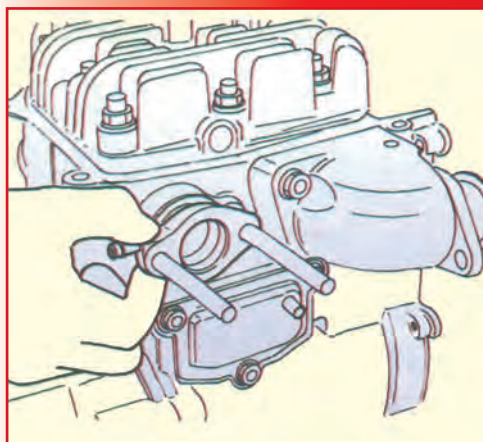
26. Ξανασφίξτε τη βίδα ρύθμισης του μοχλού ελέγχου της πεταλούδας και αφαιρέστε τον μοχλό ελέγχου της πεταλούδας του γκαζιού (Σχήμα 44.26).



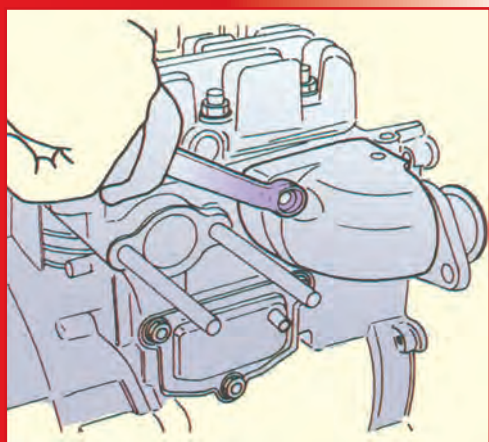
Σχήμα 44.26 Σύσφιξη της βίδας ρύθμισης του μοχλού ελέγχου της πεταλούδας και αφαίρεση του μοχλού ελέγχου της πεταλούδας του γκαζιού.



Σχήμα 44.27 Αφαίρεση του καρμπυρατέρ.



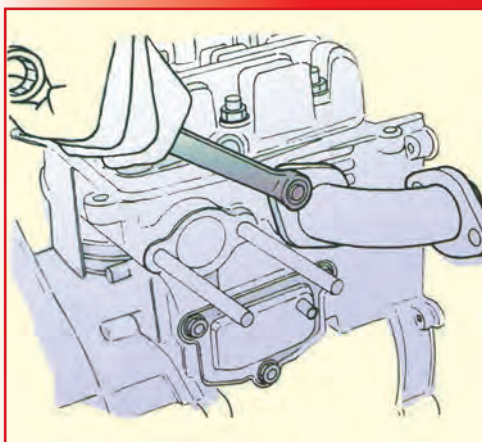
Σχήμα 44.28 Αφαίρεση της μονωτικής φλάντζας του καρμπυρατέρ.



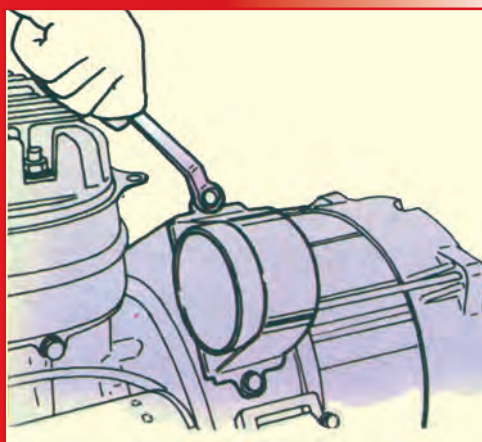
Σχήμα 44.29 Αφαίρεση της βίδας και του παξιμαδιού του καλύμματος του σωλήνα της εξάτμισης.

27. Αφαιρέστε το καρμπυρατέρ (Σχήμα 44.27).
28. Αφαιρέστε τη μονωτική φλάντζα του καρμπυρατέρ (Σχήμα 44.28).

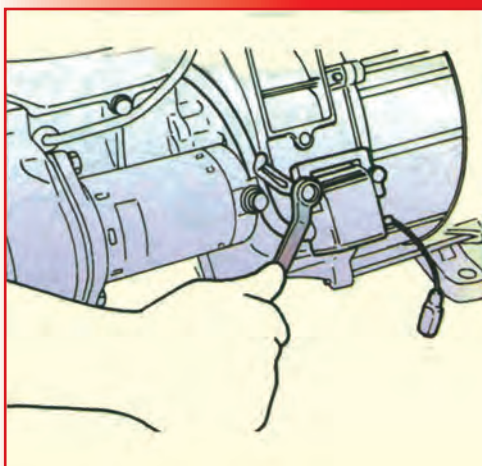
29. Αφαιρέστε την βίδα και το παξιμάδι του καλύμματος του σωλήνα της εξάτμισης (Σχήμα 44.29).
30. Αφαιρέστε τα παξιμάδια που συγκρατούν το σωλήνα της εξάτμισης (Σχήμα 44.30).



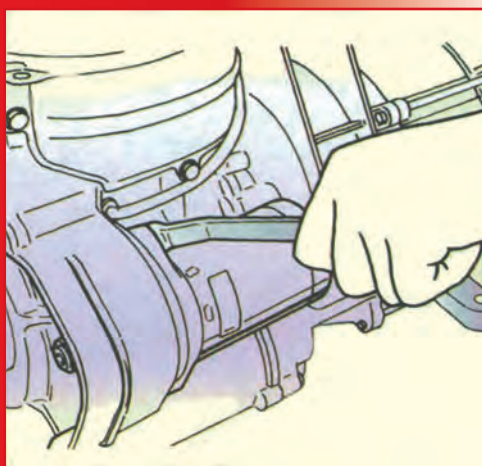
Σχήμα 44.30 Αφαίρεση της βίδας και του παξιμαδιού του καλύμματος του σωλήνα της εξάτμισης.



Σχήμα 44.31 Αφαίρεση των βιδών για την αφαίρεση του οδηγού του αγωγού του αέρα.



Σχήμα 44.32 Αφαίρεση των βιδών για την αφαίρεση της ηλεκτρονικής μονάδας ανάφλεξης.

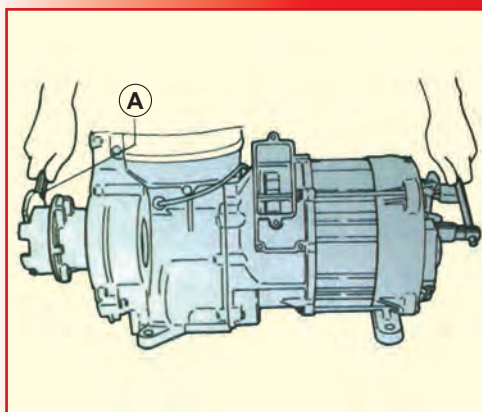


Σχήμα 44.33 Αφαίρεση των βιδών για την αφαίρεση του συγκροτήματος της μίζας.

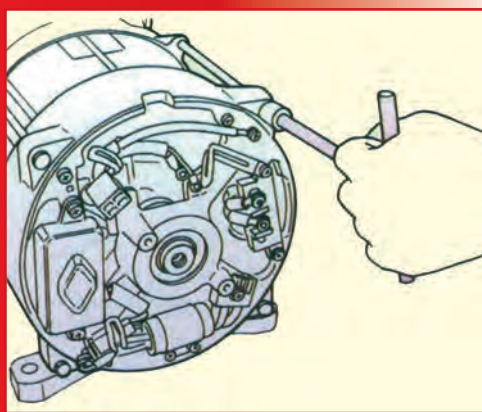
31. Αφαιρέστε τις βίδες, ώστε να αφαιρεθεί ο "οδηγός" του αγωγού του αέρα (Σχήμα 44.31).
32. Αφαιρέστε τις βίδες, ώστε να αφαιρε-

θεί η ηλεκτρονική μονάδα ανάφλεξης (Σχήμα 44.32).

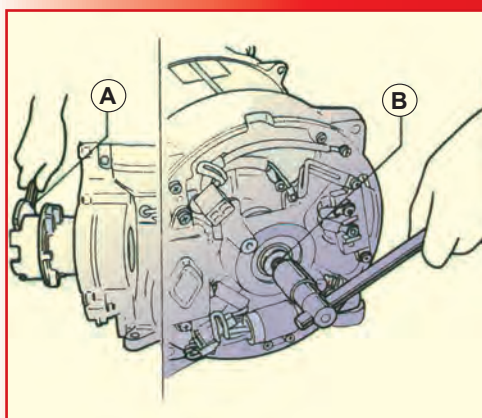
33. Αφαιρέστε τις βίδες, ώστε να αφαιρεθεί το συγκρότημα της μίζας (Σχήμα 44.33).



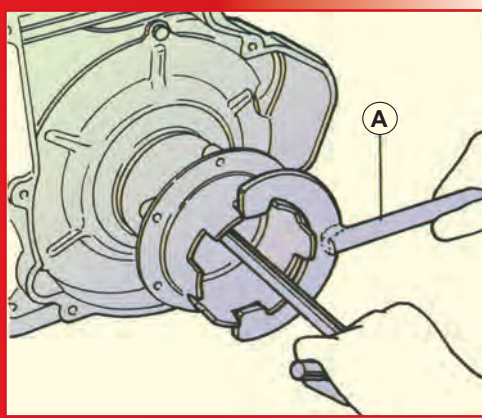
Σχήμα 44.34 Αφαίρεση της βίδας του ρότορα της γεννήτριας.



Σχήμα 44.35 Αφαίρεση των "περαστών" βιδών.

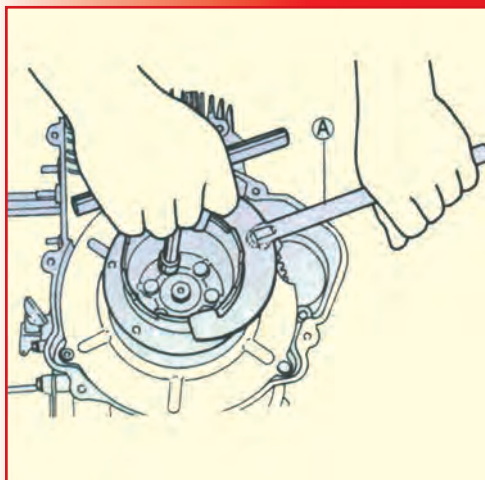


Σχήμα 44.36 Αποσυναρμολόγηση της γεννήτριας από τον κινητήρα, με τη χρήση των ειδικών εργαλείων.

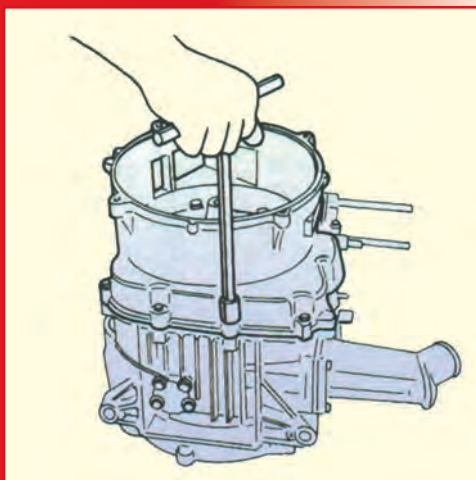


Σχήμα 44.37 Αφαίρεση του παξιμαδιού του ρότορα της γεννήτριας, με τη χρήση του ειδικού εργαλείου (Α).

34. Χρησιμοποιήστε το ειδικό εργαλείο συγκράτησης του ανεμιστήρα, ώστε να αφαιρέσετε τη βίδα του ρότορα της γεννήτριας (Σχήμα 44.34).
35. Αφαιρέστε τις "περαστές" βίδες (Σχήμα 44.35).
36. Χρησιμοποιήστε τα ειδικά εργαλεία (Α) και (Β) για να αποσυναρμολογήσετε τη γεννήτρια από τον κινητήρα (Σχήμα 44.36).
37. Χρησιμοποιήστε το ειδικό εργαλείο (Α) για να αφαιρέσετε το παξιμάδι του ρότορα της γεννήτριας (Σχήμα 44.37).



Σχήμα 44.38 Αφαίρεση των παξιμαδιών της τροχαλίας του συστήματος εκκίνησης του κινητήρα, με τη χρήση του ειδικού εργαλείου (Α).



Σχήμα 44.39 Αφαίρεση των βιδών του στροφαλοθαλάμου.

38. Χρησιμοποιήστε το ειδικό εργαλείο (Α) για να αφαιρέσετε τα παξιμάδια της τροχαλίας του συστήματος εκκίνησης του κινητήρα (Σχήμα 44.38).
- 39 Αφαιρέστε τις βίδες ώστε να διαχωρίσετε το πλαϊνό κάλυμμα του στροφαλοθαλάμου από τον στροφαλοθάλαμο (Σχήμα 44.39)

- Οι παραπέρα διαδικασίες αποσυναρμολόγησης του κινητήρα της γεννήτριας, υπόκεινται στις συνήθεις διαδικασίες επισκευής και συντήρησης που εφαρμόζονται και για τις υπόλοιπες ΜΕΚ.



Σημείωση:

Ακολουθήστε την αντίστροφη πορεία για τη συναρμολόγηση της γεννήτριας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

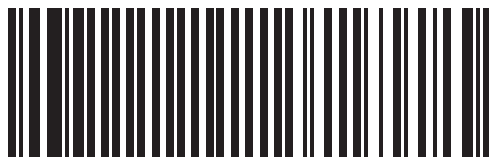
Τυπολόγιο μετατροπών βασικών μονάδων	7
ΑΣΚΗΣΗ 1: Μέτρα Ασφάλειας στο Εργαστήριο Αυτοκινήτων	11
ΑΣΚΗΣΗ 2: Αναγνώριση και χρήση των βασικών εργαλείων και μηχανημάτων του εργαστηρίου	15
ΑΣΚΗΣΗ 3: Ενέργειες για την ορθή αποσυναρμολόγηση - συναρμολόγηση μη γνωστών μηχανισμών	21
ΑΣΚΗΣΗ 4: Κριτήρια για την επισκευή ή την αντικατάσταση ενός εξαρτήματος ή μηχανισμού.....	23
ΑΣΚΗΣΗ 5: Εξαγωγή σπασμένων κοχλίων.....	27
ΑΣΚΗΣΗ 6: Χρήση βοηθημάτων - βιβλίων οδηγιών, λειτουργίας, συντήρησης.....	33
ΑΣΚΗΣΗ 7: Αφαίρεση και επανατοποθέτηση κινητήρα αυτοκινήτου	41
ΑΣΚΗΣΗ 8: Αφαίρεση, επιθεώρηση, έλεγχος και επανατοποθέτηση κυλινδροκεφαλής.....	45
ΑΣΚΗΣΗ 9: Αφαίρεση διωστήρων και εμβόλων.....	51
ΑΣΚΗΣΗ 10: Αφαίρεση και επανατοποθέτηση ελατηρίων εμβόλου.....	57
ΑΣΚΗΣΗ 11: Αφαίρεση και επανατοποθέτηση του πείρου του εμβόλου	63
ΑΣΚΗΣΗ 12: Επανατοποθέτηση διωστήρων και εμβόλων	69
ΑΣΚΗΣΗ 13: Αφαίρεση, έλεγχος και επανατοποθέτηση σφονδύλου.....	73
ΑΣΚΗΣΗ 14: Αφαίρεση, καθαρισμός και επανατοποθέτηση στροφαλοφόρου άξονα	77
ΑΣΚΗΣΗ 15: Αφαίρεση και επανατοποθέτηση του συγκροτήματος του ηλεκτροφορέα	81
ΑΣΚΗΣΗ 16: Αφαίρεση και επανατοποθέτηση των βαλβίδων	89
ΑΣΚΗΣΗ 17: Αφαίρεση και επανατοποθέτηση του εκκεντροφόρου άξονα και των τριβέων του	95
ΑΣΚΗΣΗ 18: Ρύθμιση του διάκενου των βαλβίδων των 4χρονων βενζινοκινητήρων.....	103
ΑΣΚΗΣΗ 19: Εσωτερικός χρονισμός 4χρονων βενζινοκινητήρων (με γρανάζια, αλυσίδα ή ιμάντα)	109
ΑΣΚΗΣΗ 20: Μέτρηση συμπίεσης των κινητήρων	119
ΑΣΚΗΣΗ 21: Μέτρηση κυβισμού μηχανής	127
ΑΣΚΗΣΗ 22: Ρύθμιση της βραδυπορίας (ρελαντί) σε συστήματα παρασκευής μίγματος καυσίμου - αέρα.....	131

ΑΣΚΗΣΗ 23: Μέτρηση και ρύθμιση (όπου αυτό είναι δυνατό) του χρονισμού της ανάφλεξης	137
ΑΣΚΗΣΗ 24: Έλεγχος πίεσης λαδιού	145
ΑΣΚΗΣΗ 25: Αφαίρεση κάρτερ λαδιού και σωλήνα αναρρόφησης αντλίας λαδιού.....	149
ΑΣΚΗΣΗ 26: Αντλία λαδιού (αποσυναρμολόγηση/έλεγχος/μετρήσεις/συναρμολόγηση)	155
ΑΣΚΗΣΗ 27: Επιθεώρηση και συντήρηση συστήματος ψύξης κινητήρα - έλεγχος στάθμης ψυκτικού υγρού	161
ΑΣΚΗΣΗ 28: Επιθεώρηση και ρύθμιση τάσης ιμάντα εναλλάκτη/αντλίας νερού	167
ΑΣΚΗΣΗ 29: Αποστράγγιση συστήματος ψύξης - επανασυμπλήρωση συστήματος ψύξης - λύση/αρμολόγηση.....	169
ΑΣΚΗΣΗ 30: Θερμοστάτης (αποσυναρμολόγηση/έλεγχος/τοποθέτηση)	173
ΑΣΚΗΣΗ 31: Ψυγείο (αποσυναρμολόγηση/έλεγχος τοποθέτηση).....	177
ΑΣΚΗΣΗ 32: Ιμάντας εναλλάκτη/αντλίας νερού (αφαίρεση ρύθμιση/τοποθέτηση)	179
ΑΣΚΗΣΗ 33: Αντλία νερού (αποσυναρμολόγηση/έλεγχος/τοποθέτηση).....	81
ΑΣΚΗΣΗ 34: Περιγραφή του συστήματος τροφοδοσίας καυσίμου πετρελαιομηχανής - φίλτρου πετρελαίου	185
ΑΣΚΗΣΗ 35: Λυσιαρμολόγηση της αντλίας τροφοδοσίας καυσίμου μιας πετρελαιομηχανής	191
ΑΣΚΗΣΗ 36: Λυσιαρμολόγηση εγχυτήρα πετρελαίου	197
ΑΣΚΗΣΗ 37: Έλεγχος και ρύθμιση εγχυτήρων	203
ΑΣΚΗΣΗ 38: Εξαγωγή και επανατοποθέτηση αντλίας πετρελαίου υψηλής πίεσης, τύπου Bosch	207
ΑΣΚΗΣΗ 39: Ρυθμίσεις αντλίας πετρελαίου υψηλής πίεσης, τύπου Bosch.....	213
ΑΣΚΗΣΗ 40: Ρυθμίσεις αντλίας πετρελαίου υψηλής πίεσης, τύπου Bosch.....	219
ΑΣΚΗΣΗ 41: Περιγραφή της αντλίας πετρελαίου υψηλής πίεσης περιστροφικού τύπου	227
ΑΣΚΗΣΗ 42: Σύστημα υποβοήθησης ψυχρής εκκίνησης μιας πετρελαιομηχανής.....	239
ΑΣΚΗΣΗ 43: Εξωλέμβιες μηχανές - εργασίες περιοδικού ελέγχου και συντήρησης	245
ΑΣΚΗΣΗ 44: Φορητές MEK (γεννήτριες) - αποσυναρμολόγηση γεννήτριας MEK»	265

Βάσει του ν. 3966/2011 τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου, του Λυκείου, των ΕΠΑ.Λ. και των ΕΠΑ.Σ. τυπώνονται από το ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν στη δεξιά κάτω γωνία του εμπροσθόφυλλου ένδειξη «ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ ΜΕ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ». Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δεν φέρει την παραπάνω ένδειξη θεωρείται κλεψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946,108, Α').

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς τη γραπτή άδεια του Υπουργείου Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού / ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.

Κωδικός βιβλίου: 0-24-0023
ISBN 978-960-06-2812-8



(01) 000000 0 24 0023 5