**ΑΣΚΗΣΗ 41η**

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ – ΕΞΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ

#### Επιδιωκόμενοι στόχοι

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 τμήματα 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 κλασσική 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 αντλίς, 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 κυλίνδρους της μηχανής. Έτσι, σε περίπτωση φθοράς του, όλοι οι κύλινδροι επηρεάζονται ομοιόμορφα, γεγονός που δεν μπορεί να συμβεί στον εμβολοφόρο τύπο αντλίας.

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.

Σχήμα 41.1 Περιστροφική αντλία DPA της CAV

1. Μηχανικός ρυθμιστής

2. Στοπ

3. Κάλυμμα

4. Στόμιο επιστροφής καυσίμου

5. Άξονας κίνησης αντλίας

6. Καπάκι

7. Έμβολα

8. Δακτύλιος με έκκεντρα

9. Ρυθμιστής προπορείας

10. Κατάθλιψη καυσίμου προς τους εγχυτήρες

11. Ρυθμιστικό έμβολο

12. Οδηγός ρυθμιστικής βαλβίδας

13. Αντλία τροφοδοσίας

14. Φίλτρο

15. Δρομέας

16. Υδραυλική κεφαλή

17. Εισαγωγή καυσίμου

18. Ρυθμιστική βαλβίδα της ποσότητας καυσίμου

19. Μοχλός ρύθμισης στροφών

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.

Σχήμα 41.2 Η αρχή λειτουργίας της αντλίας DPA της CAV

α) Φάση εισαγωγής καυσίμου, β) Φάση κατάθλιψης καυσίμου

1. Δακτύλιος με έμβολα

2. Δρομέας

3. Αγωγός εισαγωγής καυσίμου

4. Αγωγός εξαγωγής καυσίμου

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 ίδιο 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. Αντίθέτα, η οπή εξαγωγής στο σώμα του δρομέα είναι κοινή για όλους τους κυλίνδρους.

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 διόδου 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 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 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 χρέη εμβόλου για την 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 κινητήριο άξονα της, μέσω ενός ειδικού συνδέσμου.

Σχήμα 41.3 Η περιστροφική αντλία, τύπου VE, της BOSCH

1. Άξονας κίνησης αντλίας

2. Κυλινδροφόρος δακτύλιος

3. Αυτόματος ρυθμιστής προπορείας

4. Κυματοειδής πλάκα

5. Ελατήριο

6. Κυλινδρικό κολάρο ελέγχου

7. Δρομέας

8. Βαλβίδα κατάθλιψης

9. Υδραυλική κεφαλή

10. Βαλβίδα ρύθμισης της παροχής καυσίμου

11. Βαλβίδα υπερχείλισης

12. Βαλβίδα ανακούφησης

13. Μηχανικός ρυθμιστής

14. Εισαγωγή καυσίμου

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.

Σχήμα 41.4 Τα βασικά εξαρτήματα της αντλίας, τύπου VE, της BOSCH

1. Άξονας κίνησης αντλίας

2. Ειδικός σύνδεσμος

3. Κυλινδροφόρος δακτύλιος

4. Κυματοειδής πλάκα

5. Δρομέας

6. Σύνδεσμος ελατηρίων

7. Κυλινδρικό κολάρο ελέγχου

8. Ελατήριο

9. Υδραυλική κεφαλή

10. Προς τους εγχυτήρες

Στο άλλο άκρο του δρομέα υπάρχουν εγκοπές 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 εγκοπή. Επίσης, ο αγωγός αυτός συγκοινωνεί και με την εγκοπή διανομής του καυσίμου 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 περιφερειακή 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 στην 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 ΒOSCH

Φωτογραφία 41.5 Περιστροφική αντλία τύπου VE της BOSCH

1. Άξονας κίνησης αντλίας

2. Εισαγωγή καυσίμου

3. Βαλβίδα ελέγχου καυσίμου

4. Κυλινδροφόρος δακτύλιος

5. Κυματοειδής πλάκα

6. Ελατήριο

7. Κυλινδρικό κολάρο ελέγχου

8. Βαλβίδα κατάθλιψης

9. Προς εγχυτήρες

Στη φωτογραφία 41.6 φαίνεται μια σύγχρονη μηχανή diesel με περιστροφική αντλία, τύπου VE, της ΒOSCH.

Φωτογραφία 41.6 Σύγχρονη μηχανή diesel (Κέντρο τεχνικής εξυπηρέτησης OPEL)

1. Αντλία έγχυσης

2. Ηλεκτρονική μνήμη

3. Εισαγωγή καυσίμου

4. Αισθητήρας θερμοκρασίας καυσίμου

5. Αισθητήρας άξονα αντλίας καυσίμου

6. Επιστροφή καυσίμου

7. Βαλβίδα ρύθμισης της παροχής καυσίμου

8. Φίλτρο λαδιού

9. Εναλλάκτης θερμότητας λαδιού

10. Αυτόματη βαλβίδα χρονισμού (προπορείας)

11. Υδραυλική κεφαλή

#### Απαιτούμενα μέσα

* Πετρελαιομηχανή 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.
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).

Σχήμα 41.7 Αφαίρεση του γραναζιού της αντλίας ψεκασμού (Κέντρο τεχνικής εξυπηρέτησης OPEL)

1. Αφαιρέστε του αγωγούς υψηλής πίεσης προς τους εγχυτήρες (Σχήμα 41.8), προσέχοντας τους στεγανοποιητικούς δακτυλίους.

Σχήμα 41.8 Αφαίρεση των αγωγών υψηλής πίεσης (Κέντρο τεχνικής εξυπηρέτησης OPEL)

1. Αφαιρέστε τις σωληνώσεις (2) τροφοδοσίας και επιστροφής του καυσίμου της αντλίας (Σχήμα 41.9).
2. Αφαιρέστε το φις 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)

1. Αφαιρέστε τους κοχλίες συγκράτησης της αντλίας (1) και (2) (Σχήματα 41.10α και 41.10β).

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)

1. 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 (ενδεικτικά με 25 Nm).
2. Τοποθετήστε και ασφαλίστε το φις των καλωδιώσεων στην υποδοχή της αντλίας. Να δείξετε προσοχή, ώστε το φις 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 στην 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.

Σχήμα 41.11 Προσαρμογή της αντλίας ψεκασμού (Κέντρο τεχνικής εξυπηρέτησης OPEL)

1. Στη συνέχεια, τοποθετήστε τον οδοντωτό ιμάντα, το κάλυμμα του, καθώς και όλα τα υπόλοιπα εξαρτήματα που αφαιρέσατε για την εξαγωγή της αντλίας ψεκασμού.

**ΑΣΚΗΣΗ 42η**

## ΣΥΣΤΗΜΑ ΥΠΟΒΟΗΘΗΣΗΣ ΨΥΧΡΗΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ ΜΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΜΗΧΑΝΗΣ

#### Επιδιωκόμενοι στόχοι

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 1.000oC. Ο βασικός ρόλος αυτής της πυρακτωμένης αντίστασης στο 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.

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 (Σχήμα 42.1), συνδέονται, συνήθως, σε σειρά (Σχήμα 42.2), έχουν θερμική απόδοση 50 – 70 W και τροφοδοτούνται με τάση έως και 2 V. Η αντίσταση πυράκτωσή τους κατασκευάζεται από μέταλλο υψηλής αντοχής σε μεγάλες θερμοκρασίες, ενώ ο χρόνος που απαιτείται για την πυράκτωσή της είναι, μόλις, λίγα δευτερόλεπτα.

Σχήμα 42.1 Προθερμαντήρας με εξωτερική αντίσταση πυράκτωσης

1. Ράβδος επαφής,

2. Πλαστικό μονωτικό,

3. Κολάρο,

4. Μονωτής,

5. Σώμα στερέωσης,

6. Σύρμα,

7. Ειδικός κοχλίας,

8. Ροδέλα ειδικού τύπου,

9. Μεταλλικό κάλυμμα,

10. Μόνωση σύνδεσης,

11. Εξωτερικό ηλεκτρόδιο,

12. Μονωτής,

13. Κεντρικό ηλεκτρόδιο

Σχήμα 42.2 Συνδεσμολογία προθερμαντήρων με εξωτερική αντίσταση πυράκτωσης (εν σειρά)

1. Διακόπτης εκκίνησης

2. Μπαταρία

3. Ηλεκτρονόμος

4. Προθερμαντήρες

5. Ενδεικτική λυχνία λειτουργίας

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.

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.

Σχήμα 42.3 Προθερμαντήρας με εσωτερική αντίσταση πυράκτωσης

1. Περικόχλιο σύνδεσης

2. Μονωτικό δακτυλίδι

3. Σώμα προθερμαντήρα

4. Κεντρικό στέλεχος

5. Σπείρωμα

6. Κωνική μορφή για σύσφιξη

7. Θερμαινόμενο σύρμα

8. Μονωτική σκόνη

9. Σωλήνας πυρακτώσεως

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 ο οποίος βρίσκεται, συνήθως, τοποθετημένος σε μια βάση κοντά στη 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.

Σχήμα 42.4 Τα κύρια μέρη του συστήματος προθέρμανσης (Κέντρο τεχνικής εξυπηρέτησης OPEL)

1. Ηλεκτρονικός υπολογιστής πετρελαιοκινητήρα

2. Ηλεκτρονικός υπολογιστής προθερμαντήρων

3. Προθερμαντήρας

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.

Σχήμα 42.5 Περιγραφή της διαδικασίας προθέρμανσης (Κέντρο τεχνικής εξυπηρέτησης OPEL)

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 55oC, 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 :

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 42.6 Μέτρηση της ωμικής αντίστασης ενός προθερμαντήρα

1. Ωμόμετρο

2. Προθερμαντήρας

1. 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.

Σχήμα 42.7 Έλεγχος της διαδικασίας θέρμανσης του προθερμαντήρα

1. Προθερμαντήρας

2. Μπαταρία

1. Ο έλεγχος δεν πρέπει να παραταθεί πέραν της πλήρους πυράκτωσης του προθερμαντήρα, γιατί διαφορετικά μπορεί να καταστραφεί.
2. Κατά την τοποθέτηση των προθερμαντήρων, θα πρέπει να συμβουλευτούμε το βιβλίο του κατασκευαστή, σχετικά με τη ροπή σύσφιξης (ενδεικτικά, 20 Nm).
3. Δικαιολογήστε την ανάγκη χρήσης προθερμαντήρων στις μηχανές diesel.
4. Συνδέστε με το σωστό τρόπο τέσσερις προθερμαντήρες με εξωτερική αντίσταση πυράκτωσης, σε μια μπαταρία 12 V.
5. Συνδέστε με το σωστό τρόπο τέσσερις προθερμαντήρες με εσωτερική αντίσταση πυράκτωσης, σε μια μπαταρία 12 V.

# ΕΙΔΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΜΕΚ

**Άσκηση 43η**

1. **ΕΞΩΛΕΜΒΙΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ – ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ**

# Επιδιωκόμενοι στόχοι

Μετά την πραγματοποίηση της παρακάτω άσκησης, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:

* Να προσδιορίζουν την θέση των εξαρτημάτων ή συστημάτων που την αποτελούν,

στην μηχανή – διάταξη.

* Να εκτελούν τη λύση / αρμολόγηση, έλεγχο και ρύθμιση τμημάτων 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.

Σχ.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.

Σχ.2: Ο καλός εξαερισμός ε΄ναι προϋπόθεση για την ασφαλή εκτέλεση των εργασιών περιοδικής συντήρησης μιας ειδικού τύπου Μ.Ε.Κ.

## γ) Ατομική προστασία

Προστατέψτε τα μάτια σας φορώντας προστατευτικά γυαλιά. Επίσης, φορέστε ειδικά γάντια, κατά την διάρκεια όλων των εργασιών, συμπεριλαμβανομένων και των εργασιών τρυπήματος, τριψίματος ή χρήσης του συμπιεστή αέρα για την προστασία των χεριών σας, όπως και ειδικά παπούτσια για την προστασία – ασφάλεια των ποδιών σας.

Σχ.3: Προστατευτικά γάντια και υποδήματα.

## 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.

Σχ.4: Χρήση μόνο γνήσιων ανταλλακτικών, που προτείνονται από τον κατασκευαστή της εξωλέμβιας μηχανής.

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.

Σχ.5: Χρήση μόνο των ειδικών εργαλείων με το σωστό τρόπο.

## 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, σφίξτε τα μεγάλου μεγέθους πρώτα, αρχίζοντας από το κέντρο και προχωρώντας προς τα έξω.

## ζ) Μη επαναχρησιμοποιήσιμα ανταλλακτικά (μιας χρήσης)

Χρησιμοποιείτε πάντα νέες φλάντζες, τσιμούχες, λαστιχάκια, κοπίλιες, πείρους και ασφάλειες, όταν τοποθετείτε ή συναρμολογείτε τα διάφορα εξαρτήματα.

Σχ.6: Κατά την αποσυναρμολόγηση και συναρμολόγηση εξαρτημάτων, επιβάλλεται η χρήση πάντα νέων ανταλλακτικών.

## • 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 την συναρμολόγησή τους.
3. Τοποθετήστε τους τριβείς (μέταλλα - ρουλεμάν), σύμφωνα με το κατασκευαστικό σημάδι, κατά τη διαδικασία τοποθέτησης. Επιπρόσθετα, βεβαιωθείτε ότι τους λιπάνατε επαρκώς.
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.

Σχ.7: Τήρηση των προδιαγραφών του κατασκευαστή, κατά την συναρμολόγηση των επιμέρους εξαρτημάτων.

# • Απαιτούμενα ειδικά εργαλεία

# Όργανο πίεσης μέτρησης καυσίμου (πιεσόμετρο)

# Ψηφιακό στροφόμετρο

# Λυχνία χρονισμού

# Όργανο ελέγχου διαρροών

# Εργαλεία

Σχ.8: Απαιτούμενα ειδικά εργαλεία για την αποσυναρμολόγηση – συναρμολόγηση εξωλέμβιας μηχανής.

# • 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 της σύσφιξης. Αν σε κάθε άλλη περίπτωση δεν ισχύουν διαφορετικές προδιαγραφές, τότε οι ροπές σύσφιξης απαιτούν καθάρισμα και στεγνά σπειρώματα.

Πάντως, τα εξαρτήματα θα πρέπει να βρίσκονται σε θερμοκρασία δωματίου.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Παξιμάδι (Α) | Βίδα (Β) | Γενικές Προδιαγραφές ροπής σύσφιξης |
| 8 mm | M5 | Νm5 | Kgf.m0,5 | Ft.lb3,6 |
| 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 |

Σχ.9: Πίνακας γενικών προδιαγραφών ροπής σύσφιξης.

# • 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 καυσίμου και μπεκ. Η περίσσεια ποσότητα καυσίμου στα μπεκ περνά διαμέσου του ρυθμιστή πίεσης και του ψύκτη καυσίμου και επιστρέφει πάλι στον διαχωριστή ατμών.

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.

##### Σχ.10: Σύστημα παροχής καυσίμου

1. *Φίλτρο καυσίμου*
2. *Αντλία χαμηλής πίεσης καυσίμου*
3. *Διαχωριστής ατμών*
4. *Αντλία υψηλής πίεσης καυσίμου*
5. *Μπεκ καυσίμου*
6. *Ρυθμιστής πίεσης*
7. *Ψύκτης καυσίμου*

# • Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου

Ελέγξτε ότι οι σωληνώσεις καυσίμου είναι σωστά συνδεδεμένες και ότι το ρεζερβουάρ είναι γεμάτο με καύσιμο.

ΠΡΟΣΟΧΗ:

Σ’ έναν 4χρονο κινητήρα δεν πρέπει να χρησιμοποιείται προαναμεμιγμένο μίγμα καυσίμου (premixed fuel).

Σχ.11: Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου.

# • 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.
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.

###### Σχ.12 Έλεγχος των συνδέσεων και των σωληνώσεων.

**• 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) στην βαλβίδα ελέγχου της πίεσης.
3. Γυρίστε τον διακόπτη εκκίνησης στη θέση ΟΝ και μετρήστε την πίεση του καυσίμου.

Σχ.13: Μετρητής της πίεσης καυσίμου.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

Αφού γυρίσει ο διακόπτης του κινητήρα στην θέση ΟΝ, η πίεση του καυσίμου θα πρέπει να μειωθεί σταδιακά και να κυμανθεί στα 310 Kpa (3.1 Kgf/cm2 ή 44 psi).

1. Ξεκινήστε τον κινητήρα και προθερμάνετέ τον για 5 λεπτά. στη συνέχεια, μετρήστε την πίεση του καυσίμου.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

Ο ρυθμιστής της πίεσης μπορεί να ελεγχθεί από τη στιγμή που η πίεση του καυσίμου είναι 310 Kpa (3.1 Kgf/cm2 ή 44 psi) μέχρι τη στιγμή που ο διακόπτης του κινητήρα γυρίσει στην θέση ΟΝ, οπότε αυτή μειώνεται καθώς ο κινητήρας λειτουργεί στο ρελαντί και θα κυμανθεί στα 270 Kpa (2.7 Kgf/cm2 ή 38 psi).

## • 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.
2. Καθαρίστε με καθαρή βενζίνη και αντικαταστήστε την τάπα, αν χρειάζεται.

Σχ.14: Έλεγχος του φίλτρου καυσίμου.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

Προσέξτε να μην χυθεί καύσιμο, όταν αφαιρείτε την τάπα του φίλτρου καυσίμου.

**• 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.
3. Αφαιρέστε το δείκτη και πάλι, για να ελέγξετε την στάθμη του λαδιού, τον χρωματισμό του και το ιξώδες του.

Σχ.15: Έλεγχος του λαδιού του κινητήρα.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

Αλλάξτε 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).

*Σχ.16: Αφαίρεση της τάπας πλήρωσης λαδιού.*

* + - 1. Τοποθετήστε τον σωλήνα της λαδιέρας (2) στον «οδηγό» του δείκτη της στάθμης του λαδιού.

Σχ.17: Τοποθέτηση του σωλήνα πλήρωσης της λαδιέρας στον «οδηγό» του δείκτη της στάθμης του λαδιού.

* + - 1. Λειτουργήστε την λαδιέρα, για να αφαιρέσετε το λάδι.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

Καθαρίστε τυχόν χυμένα λάδια.

* + - 1. Συμπληρώστε με την προδιαγραμμένη ποσότητα λαδιού του κινητήρα, στην οπή της τάπας πλήρωσης λαδιού.

• Συνιστώμενο λάδι 4-χρονου κινητήρα:

ΑPI: SE, SF, SG, ή SH

SAE: 10W-30 ή 10W40

• Ποσότητα λαδιού χωρίς αλλαγή

 φίλτρου λαδιού:

5.8 L

* + - 1. 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.
			2. 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).

*Σχ.18: Αφαίρεση της τάπας πλήρωσης λαδιού.*

1. Αφαιρέστε την δεξιά προστατευτική ποδιά (2).

*Σχ.19: Αφαίρεση της προστατευτικής ποδιάς.*

1. Τοποθετήστε ένα δοχείο κάτω από την τάπα της εξαγωγής του λαδιού (3) και αφαιρέστε την. Αφήστε το λάδι να εξαχθεί πλήρως.

Σχ.20: Τοποθέτηση δοχείου κάτω από την τάπα της εξαγωγής και αφαίρεσή της.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

Καθαρίστε τυχόν χυμένα λάδια.

1. Τοποθετήστε την τάπα εξαγωγής του λαδιού στην οπή της και στην συνέχεια σφίξτε την με την προβλεπόμενη ροπή (27 Νm = 2.7 Kgf.m ή 19 ft.lb)
2. Συμπληρώστε με την προδιαγραμμένη ποσότητα λαδιού του κινητήρα, στην οπή της τάπας πλήρωσης λαδιού.

 • Συνιστώμενο λάδι 4-χρονου κινητήρα:

ΑPI: SE, SF, SG, ή SH

SAE: 10W-30 ή 10W40

 • Ποσότητα λαδιού χωρίς αλλαγή

 φίλτρου λαδιού:

5.8 L

1. 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.
2. Σβήστε τον κινητήρα και στη συνέχεια ελέγξτε την στάθμη λαδιού του κινητήρα. Συμπληρώστε ή αφαιρέστε την ανάλογη ποσότητα λαδιού, αν είναι αναγκαίο, σύμφωνα με τις προηγούμενες οδηγίες.
3. Τοποθετήστε την δεξιά προστατευτική ποδιά (2) και στη συνέχεια, σφίξτε τη σχετική βίδα της, με την προβλεπόμενη ροπή (8 N.m = 0,8 Kgf.m ή 5.8ft.lb).

Σχ.21: Τοποθέτηση και σύσφιξη της προστατευτικής ποδιάς.

### • 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.
			2. Αφαιρέστε το κάλυμμα του φίλτρου λαδιού (1).

Σχ.22: Αφαίρεση του καλύμματος του φίλτρου λαδιού.

* + - 1. Τοποθετήστε ένα στουπί κάτω από το φίλτρο λαδιού, και στην συνέχεια αφαιρέστε το φίλτρο, χρησιμοποιώντας έναν εξολκέα φίλτρου λαδιού 72,5 mm («φιλτρόκλειδο»).

Σχ.23: Αφαίρεση του φίλτρου του λαδιού, χρησιμοποιώντας έναν ειδικό εξολκέα (φιλτρόκλειδο).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

Καθαρίστε τυχόν χυμένα λάδια.

1. Τοποθετήστε ένα λεπτό στρώμα λαδιού κινητήρα στο λαστιχάκι του νέου φίλτρου.
2. Τοποθετήστε το νέο φίλτρο και στην συνέχεια σφίξτε το με την προβλεπόμενη ροπή (18 Nm = 1,8 Kgf.m ή 13 Ft.lb), χρησιμοποιώντας ένα φιλτρόκλειδο 72,5 mm.

Σχ.24: Τοποθέτηση νέου φίλτρου και σύσφιξή του με την προβλεπόμενη ροπή.

1. Συμπληρώστε με την προδιαγραμμένη ποσότητα λαδιού κινητήρα στην οπή της τάπας πλήρωσης λαδιού.

 •Συνιστώμενο λάδι 4-χρονου κινητήρα:

ΑPI: SE, SF, SG, ή SH

SAE: 10W-30 ή 10W40

 • Ποσότητα λαδιού χωρίς αλλαγή

 φίλτρου λαδιού:

5.8 L

1. 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.
2. 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.
3. 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 (a) και την εξωτερική πλευρά (b) του ιμάντα χρονισμού για τυχόν ραγίσματα, φθορές ή ζημιά. Αντικαταστήστε τον, αν είναι αναγκαίο.
			3. Γυρίστε τον στροφαλοφόρο δύο φορές προς τα δεξιά, και «μαζέψτε τα μπόσικα» του ιμάντα.

Σχ.25: Έλεγχος του ιμάντα χρονισμού μιας εξωλέμβιας μηχανής.

### • Έλεγχος των μπουζί

## Πορεία Εργασίας

Αφαιρέστε το κάλυμμα του πολλαπλασιαστή.

Αποσυνδέστε τα μπουζοκαλώδια και αφαιρέστε τα μπουζί.

Καθαρίστε τα ηλεκτρόδια (1) των μπουζί με καθαριστικό σπρέϋ ή μία συρματόβουρτσα.

Σχ.26: Έλεγχος των ηλεκτροδίων των μπουζί.

Ελέγξτε τα ηλεκτρόδια για διάβρωση και υπερβολικές εναποθέσεις άνθρακα ή άλλων σωματιδίων, καθώς και της φλάντζας. Αντικαταστήστε το μπουζί, αν χρειάζεται.

Ελέγξτε το διάκενο των μπουζί (a) και ρυθμίστε το ώστε να είναι εντός των προδιαγραφών.

 • Προβλεπόμενος τύπος μπουζί:

NGK : LFR5-A11

 • Διάκενο μπουζί (a): 1,1 mm (0.043 in)

 *Σχ.27: Έλεγχος του διάκενου των μπουζί.*

Τοποθετήστε τα μπουζί, βιδώστε τα αρχικά με το χέρι (b) και στη συνέχεια σφίξτε τα με ένα μπουζόκλειδο, στην προβλεπόμενη ροπή (25 N.m = 2,5 Kgf.m ή 18 ft.lb).

Σχ.28: Σύσφιξη των μπουζί, στην προβλεπόμενη ροπή, με ένα μπουζόκλειδο.

### • Έλεγχος των στροφών ρελαντί του κινητήρα

## Πορεία Εργασίας

Αφαιρέστε το κάλυμμα του πολλαπλασιαστή.

 Βάλτε σε λειτουργία τον κινητήρα και αφήστε τον να λειτουργήσει για 5 λεπτά, περίπου, να προθερμανθεί.

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.

Σχ.29: Τοποθέτηση ψηφιακού στροφόμετρου στο μπουζοκαλώδιο #1 του κινητήρα και έλεγχος των στροφών του ρελαντί του κινητήρα.

*Σβήστε τον κινητήρα, ξεσφίξτε το παξιμάδι (2) και στην συνέχεια αποσυνδέστε τον βραχίονα (3) από τον μαγνητικό μοχλό ελέγχου (4).*

Σχ.30: Αποσύνδεση του βραχίονα από τον μαγνητικό μοχλό ελέγχου.

*Ξεσφίξτε το τμήμα της βίδας του στοπ (5), μέχρι αυτή να διαχωριστεί από τον μοχλό του σώματος της πεταλούδας του γκαζιού.*

Σχ.31: Ξεβίδωμα του τμήματος της βίδας του στοπ από το σώμα της πεταλούδας του γκαζιού.

*Βάλτε σε λειτουργία τον κινητήρα και περιστρέψτε την βίδα του στοπ της πεταλούδας (7) προς την κατεύθυνση (a) ή (b), μέχρι να επιτευχθούν οι σωστές στροφές ρελαντί του κινητήρα, που προαναφέρθηκαν.*

Σχ.32: Περιστροφή της βίδας του στοπ της πεταλούδας προς την κατεύθυνση (a) ή (b), μέχρι να επιτευχθούν οι σωστές στροφές του ρελαντί (650 – 750/λεπτό).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

Για να αυξήσετε τις στροφές του ρελαντί, γυρίστε την βίδα του στοπ της πεταλούδας προς την κατεύθυνση (a), ενώ για να τις μειώσετε, γυρίστε την βίδα προς την κατεύθυνση (b).

1. Σφίξτε τη βίδα του στοπ της πεταλούδας (5), μέχρι να έρθει σ’ επαφή με τον μοχλό του σώματος της πεταλούδας.

Σχ.33: Σύσφιξη της βίδας του στοπ της πεταλούδας του γκαζιού.

1. Ξεσφίξτε το παξιμάδι ασφάλισης (8), αφαιρέστε το κλιπ (9) και στην συνέχεια αποσυνδέστε τον σύνδεσμο της ντίζας της πεταλούδας (10).

Σχ.34: Αποσύνδεση του συνδέσμου της ντίζας της πεταλούδας του γκαζιού.

1. Ρυθμίστε το μοχλό της ντίζας (3), έτσι ώστε το σημάδι © να βρίσκεται μεταξύ των σημαδιών ευθυγράμμισης (d). Στην συνέχεια, πιέστε τον μαγνητικό μοχλό ελέγχου (4) προς την κατεύθυνση του βέλους, για να εξαλείψετε τυχόν χαλαρότητα (τζόγο).
2. Τοποθετήστε το μοχλό σύνδεσης (3) και στην συνέχεια σφίξτε το παξιμάδι ασφάλισης (8).
3. Ελέγξτε το σημάδι ευθυγράμμισης © ότι βρίσκεται μεταξύ των σημαδιών ευθυγράμμισης (d). Αν χρειάζεται, επαναλάβετε τα βήματα 8 - 10.

##### Σχ.35: Έλεγχος του σημαδιού ευθυγράμμισης © και τοποθέτηση του έκκεντρου (11) της πεταλούδας.

1. Τοποθετήστε το έκκεντρο της πεταλούδας (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).

*Σχ.36: Τοποθέτηση του έκκεντρου της πεταλούδας και έλεγχος για την παρουσία ενός ελάχιστου διάκενου 1,0 mm.*

1. Ρυθμίστε την θέση του συνδέσμου της πεταλούδας του γκαζιού, μέχρι να ευθυγραμμιστεί η οπή με τον πείρο (g) στο έκκεντρο της πεταλούδας.

Σχ.37: Ρ’υθμιση της θέσης του συνδέσμου της πεταλούδας του γκαζιού.

**ΠΡΟΣΟΧΗ:**

**Η σύνδεση της ντίζας της πεταλούδας πρέπει να βιδωθεί σε μία ελάχιστη απόσταση 8.0 mm (h).**

1. Ενώστε την σύνδεση της ντίζας, τοποθετήστε το κλιπ και σφίξτε το παξιμάδι ασφάλισης.
2. Ελέγξτε την ντίζα της πεταλούδας για ομαλή λειτουργία και ρυθμίστε το μήκος της. Αν χρειάζεται, επαναλάβετε τα βήματα 8 - 12.

### • 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/λεπτό.

Σχ.38: Τοποθέτηση του ψηφιακού στροφόμετρου στο μπουζοκαλώδιο (1) του κινητήρα και έλεγχος των στροφών του ρελαντί του κινητήρα.

* + - 1. Προσαρμόστε τη λυχνία χρονισμού στο μπουζοκαλώδιο (1)

Σχ.39: Έλεγχος του χρονισμού ανάφλεξης.

* + - 1. Ελέγξτε ότι το σημάδι “1.TDC” (a) στον μαγνήτη του βολάν της μηχανής είναι ευθυγραμμισμένο με το δείκτη της μαγνητικής βάσης.

Σχ.40: Έλεγχος των σημαδιών στο βολάν της μηχανής.

### • Έλεγχος της μπαταρίας

## Πορεία Εργασίας

* + - 1. Ελέγξτε την στάθμη του ηλεκτρολύτη (υγρού) της μπαταρίας και αν βρίσκεται κάτω από το σημάδι της ελάχιστης στάθμης (a), προσθέστε αποσταγμένο νερό μέχρι αυτό να έρθει μεταξύ των σημαδιών της ελάχιστης και της μέγιστης στάθμης.

Σχ.41: Έλεγχος της κατάστασης της μπαταρίας.

* + - 1. 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 σους 20 0C (68 0F).

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ:

O ηλεκτρολύτης της μπαταρίας είναι επικίνδυνος. Περιέχει θειϊκό 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.
* Mην 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 στη μπαταρία, φοράτε προστατευτικά γυαλιά.
* Κρατήστε τα παιδιά μακριά από την μπαταρία.

# ΜΕΤΡΑ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ

* Αν πέσει στα μάτια σας ηλεκτρολύτης, ξεπλύνετέ τα με καθαρό νερό αμέσως και πηγαίνετε 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, πηγαίνετε αμέσως στο γιατρό.
* Aν καταπιείτε, κατά λάθος, ηλεκτρολύτη, πιείτε αμέσως πολύ νερό ή γάλα και στη συνέχεια γάλα μαγνησίου, χτυπητό ωμό αβγό ή σπορέλαιο. Αμέσως μετά, πηγαίνετε για τις Πρώτες Βοήθειες στο πλησιέστερο Ιατρικό Κέντρο.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

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 στην συνέχεια τον κόκκινο ακροδέκτη της μπαταρίας.

# ΕΙΔΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΜΕΚ

**Άσκηση 43η**

1. **ΕΞΩΛΕΜΒΙΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ – ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ**

# Επιδιωκόμενοι στόχοι

Μετά την πραγματοποίηση της παρακάτω άσκησης, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:

* Να προσδιορίζουν την θέση των εξαρτημάτων ή συστημάτων που την αποτελούν,

στην μηχανή – διάταξη.

* Να εκτελούν τη λύση / αρμολόγηση, έλεγχο και ρύθμιση τμημάτων 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.

Σχ.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.

Σχ.2: Ο καλός εξαερισμός ε΄ναι προϋπόθεση για την ασφαλή εκτέλεση των εργασιών περιοδικής συντήρησης μιας ειδικού τύπου Μ.Ε.Κ.

## γ) Ατομική προστασία

Προστατέψτε τα μάτια σας φορώντας προστατευτικά γυαλιά. Επίσης, φορέστε ειδικά γάντια, κατά την διάρκεια όλων των εργασιών, συμπεριλαμβανομένων και των εργασιών τρυπήματος, τριψίματος ή χρήσης του συμπιεστή αέρα για την προστασία των χεριών σας, όπως και ειδικά παπούτσια για την προστασία – ασφάλεια των ποδιών σας.

Σχ.3: Προστατευτικά γάντια και υποδήματα.

## 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.

Σχ.4: Χρήση μόνο γνήσιων ανταλλακτικών, που προτείνονται από τον κατασκευαστή της εξωλέμβιας μηχανής.

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.

Σχ.5: Χρήση μόνο των ειδικών εργαλείων με το σωστό τρόπο.

## 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, σφίξτε τα μεγάλου μεγέθους πρώτα, αρχίζοντας από το κέντρο και προχωρώντας προς τα έξω.

## ζ) Μη επαναχρησιμοποιήσιμα ανταλλακτικά (μιας χρήσης)

Χρησιμοποιείτε πάντα νέες φλάντζες, τσιμούχες, λαστιχάκια, κοπίλιες, πείρους και ασφάλειες, όταν τοποθετείτε ή συναρμολογείτε τα διάφορα εξαρτήματα.

Σχ.6: Κατά την αποσυναρμολόγηση και συναρμολόγηση εξαρτημάτων, επιβάλλεται η χρήση πάντα νέων ανταλλακτικών.

## • 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 την συναρμολόγησή τους.
3. Τοποθετήστε τους τριβείς (μέταλλα - ρουλεμάν), σύμφωνα με το κατασκευαστικό σημάδι, κατά τη διαδικασία τοποθέτησης. Επιπρόσθετα, βεβαιωθείτε ότι τους λιπάνατε επαρκώς.
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.

Σχ.7: Τήρηση των προδιαγραφών του κατασκευαστή, κατά την συναρμολόγηση των επιμέρους εξαρτημάτων.

# • Απαιτούμενα ειδικά εργαλεία

# Όργανο πίεσης μέτρησης καυσίμου (πιεσόμετρο)

# Ψηφιακό στροφόμετρο

# Λυχνία χρονισμού

# Όργανο ελέγχου διαρροών

# Εργαλεία

Σχ.8: Απαιτούμενα ειδικά εργαλεία για την αποσυναρμολόγηση – συναρμολόγηση εξωλέμβιας μηχανής.

# • 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 της σύσφιξης. Αν σε κάθε άλλη περίπτωση δεν ισχύουν διαφορετικές προδιαγραφές, τότε οι ροπές σύσφιξης απαιτούν καθάρισμα και στεγνά σπειρώματα.

Πάντως, τα εξαρτήματα θα πρέπει να βρίσκονται σε θερμοκρασία δωματίου.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Παξιμάδι (Α) | Βίδα (Β) | Γενικές Προδιαγραφές ροπής σύσφιξης |
| 8 mm | M5 | Νm5 | Kgf.m0,5 | Ft.lb3,6 |
| 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 |

Σχ.9: Πίνακας γενικών προδιαγραφών ροπής σύσφιξης.

# • 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 καυσίμου και μπεκ. Η περίσσεια ποσότητα καυσίμου στα μπεκ περνά διαμέσου του ρυθμιστή πίεσης και του ψύκτη καυσίμου και επιστρέφει πάλι στον διαχωριστή ατμών.

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.

##### Σχ.10: Σύστημα παροχής καυσίμου

1. *Φίλτρο καυσίμου*
2. *Αντλία χαμηλής πίεσης καυσίμου*
3. *Διαχωριστής ατμών*
4. *Αντλία υψηλής πίεσης καυσίμου*
5. *Μπεκ καυσίμου*
6. *Ρυθμιστής πίεσης*
7. *Ψύκτης καυσίμου*

# • Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου

Ελέγξτε ότι οι σωληνώσεις καυσίμου είναι σωστά συνδεδεμένες και ότι το ρεζερβουάρ είναι γεμάτο με καύσιμο.

ΠΡΟΣΟΧΗ:

Σ’ έναν 4χρονο κινητήρα δεν πρέπει να χρησιμοποιείται προαναμεμιγμένο μίγμα καυσίμου (premixed fuel).

Σχ.11: Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου.

# • 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.
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.

###### Σχ.12 Έλεγχος των συνδέσεων και των σωληνώσεων.

**• 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) στην βαλβίδα ελέγχου της πίεσης.
3. Γυρίστε τον διακόπτη εκκίνησης στη θέση ΟΝ και μετρήστε την πίεση του καυσίμου.

Σχ.13: Μετρητής της πίεσης καυσίμου.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

Αφού γυρίσει ο διακόπτης του κινητήρα στην θέση ΟΝ, η πίεση του καυσίμου θα πρέπει να μειωθεί σταδιακά και να κυμανθεί στα 310 Kpa (3.1 Kgf/cm2 ή 44 psi).

1. Ξεκινήστε τον κινητήρα και προθερμάνετέ τον για 5 λεπτά. στη συνέχεια, μετρήστε την πίεση του καυσίμου.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

Ο ρυθμιστής της πίεσης μπορεί να ελεγχθεί από τη στιγμή που η πίεση του καυσίμου είναι 310 Kpa (3.1 Kgf/cm2 ή 44 psi) μέχρι τη στιγμή που ο διακόπτης του κινητήρα γυρίσει στην θέση ΟΝ, οπότε αυτή μειώνεται καθώς ο κινητήρας λειτουργεί στο ρελαντί και θα κυμανθεί στα 270 Kpa (2.7 Kgf/cm2 ή 38 psi).

## • 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.
2. Καθαρίστε με καθαρή βενζίνη και αντικαταστήστε την τάπα, αν χρειάζεται.

Σχ.14: Έλεγχος του φίλτρου καυσίμου.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

Προσέξτε να μην χυθεί καύσιμο, όταν αφαιρείτε την τάπα του φίλτρου καυσίμου.

**• 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.
3. Αφαιρέστε το δείκτη και πάλι, για να ελέγξετε την στάθμη του λαδιού, τον χρωματισμό του και το ιξώδες του.

Σχ.15: Έλεγχος του λαδιού του κινητήρα.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

Αλλάξτε 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).

*Σχ.16: Αφαίρεση της τάπας πλήρωσης λαδιού.*

* + - 1. Τοποθετήστε τον σωλήνα της λαδιέρας (2) στον «οδηγό» του δείκτη της στάθμης του λαδιού.

Σχ.17: Τοποθέτηση του σωλήνα πλήρωσης της λαδιέρας στον «οδηγό» του δείκτη της στάθμης του λαδιού.

* + - 1. Λειτουργήστε την λαδιέρα, για να αφαιρέσετε το λάδι.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

Καθαρίστε τυχόν χυμένα λάδια.

* + - 1. Συμπληρώστε με την προδιαγραμμένη ποσότητα λαδιού του κινητήρα, στην οπή της τάπας πλήρωσης λαδιού.

• Συνιστώμενο λάδι 4-χρονου κινητήρα:

ΑPI: SE, SF, SG, ή SH

SAE: 10W-30 ή 10W40

• Ποσότητα λαδιού χωρίς αλλαγή

 φίλτρου λαδιού:

5.8 L

* + - 1. 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.
			2. 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).

*Σχ.18: Αφαίρεση της τάπας πλήρωσης λαδιού.*

1. Αφαιρέστε την δεξιά προστατευτική ποδιά (2).

*Σχ.19: Αφαίρεση της προστατευτικής ποδιάς.*

1. Τοποθετήστε ένα δοχείο κάτω από την τάπα της εξαγωγής του λαδιού (3) και αφαιρέστε την. Αφήστε το λάδι να εξαχθεί πλήρως.

Σχ.20: Τοποθέτηση δοχείου κάτω από την τάπα της εξαγωγής και αφαίρεσή της.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

Καθαρίστε τυχόν χυμένα λάδια.

1. Τοποθετήστε την τάπα εξαγωγής του λαδιού στην οπή της και στην συνέχεια σφίξτε την με την προβλεπόμενη ροπή (27 Νm = 2.7 Kgf.m ή 19 ft.lb)
2. Συμπληρώστε με την προδιαγραμμένη ποσότητα λαδιού του κινητήρα, στην οπή της τάπας πλήρωσης λαδιού.

 • Συνιστώμενο λάδι 4-χρονου κινητήρα:

ΑPI: SE, SF, SG, ή SH

SAE: 10W-30 ή 10W40

 • Ποσότητα λαδιού χωρίς αλλαγή

 φίλτρου λαδιού:

5.8 L

1. 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.
2. Σβήστε τον κινητήρα και στη συνέχεια ελέγξτε την στάθμη λαδιού του κινητήρα. Συμπληρώστε ή αφαιρέστε την ανάλογη ποσότητα λαδιού, αν είναι αναγκαίο, σύμφωνα με τις προηγούμενες οδηγίες.
3. Τοποθετήστε την δεξιά προστατευτική ποδιά (2) και στη συνέχεια, σφίξτε τη σχετική βίδα της, με την προβλεπόμενη ροπή (8 N.m = 0,8 Kgf.m ή 5.8ft.lb).

Σχ.21: Τοποθέτηση και σύσφιξη της προστατευτικής ποδιάς.

### • 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.
			2. Αφαιρέστε το κάλυμμα του φίλτρου λαδιού (1).

Σχ.22: Αφαίρεση του καλύμματος του φίλτρου λαδιού.

* + - 1. Τοποθετήστε ένα στουπί κάτω από το φίλτρο λαδιού, και στην συνέχεια αφαιρέστε το φίλτρο, χρησιμοποιώντας έναν εξολκέα φίλτρου λαδιού 72,5 mm («φιλτρόκλειδο»).

Σχ.23: Αφαίρεση του φίλτρου του λαδιού, χρησιμοποιώντας έναν ειδικό εξολκέα (φιλτρόκλειδο).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

Καθαρίστε τυχόν χυμένα λάδια.

1. Τοποθετήστε ένα λεπτό στρώμα λαδιού κινητήρα στο λαστιχάκι του νέου φίλτρου.
2. Τοποθετήστε το νέο φίλτρο και στην συνέχεια σφίξτε το με την προβλεπόμενη ροπή (18 Nm = 1,8 Kgf.m ή 13 Ft.lb), χρησιμοποιώντας ένα φιλτρόκλειδο 72,5 mm.

Σχ.24: Τοποθέτηση νέου φίλτρου και σύσφιξή του με την προβλεπόμενη ροπή.

1. Συμπληρώστε με την προδιαγραμμένη ποσότητα λαδιού κινητήρα στην οπή της τάπας πλήρωσης λαδιού.

 •Συνιστώμενο λάδι 4-χρονου κινητήρα:

ΑPI: SE, SF, SG, ή SH

SAE: 10W-30 ή 10W40

 • Ποσότητα λαδιού χωρίς αλλαγή

 φίλτρου λαδιού:

5.8 L

1. 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.
2. 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.
3. 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 (a) και την εξωτερική πλευρά (b) του ιμάντα χρονισμού για τυχόν ραγίσματα, φθορές ή ζημιά. Αντικαταστήστε τον, αν είναι αναγκαίο.
			3. Γυρίστε τον στροφαλοφόρο δύο φορές προς τα δεξιά, και «μαζέψτε τα μπόσικα» του ιμάντα.

Σχ.25: Έλεγχος του ιμάντα χρονισμού μιας εξωλέμβιας μηχανής.

### • Έλεγχος των μπουζί

## Πορεία Εργασίας

Αφαιρέστε το κάλυμμα του πολλαπλασιαστή.

Αποσυνδέστε τα μπουζοκαλώδια και αφαιρέστε τα μπουζί.

Καθαρίστε τα ηλεκτρόδια (1) των μπουζί με καθαριστικό σπρέϋ ή μία συρματόβουρτσα.

Σχ.26: Έλεγχος των ηλεκτροδίων των μπουζί.

Ελέγξτε τα ηλεκτρόδια για διάβρωση και υπερβολικές εναποθέσεις άνθρακα ή άλλων σωματιδίων, καθώς και της φλάντζας. Αντικαταστήστε το μπουζί, αν χρειάζεται.

Ελέγξτε το διάκενο των μπουζί (a) και ρυθμίστε το ώστε να είναι εντός των προδιαγραφών.

 • Προβλεπόμενος τύπος μπουζί:

NGK : LFR5-A11

 • Διάκενο μπουζί (a): 1,1 mm (0.043 in)

 *Σχ.27: Έλεγχος του διάκενου των μπουζί.*

Τοποθετήστε τα μπουζί, βιδώστε τα αρχικά με το χέρι (b) και στη συνέχεια σφίξτε τα με ένα μπουζόκλειδο, στην προβλεπόμενη ροπή (25 N.m = 2,5 Kgf.m ή 18 ft.lb).

Σχ.28: Σύσφιξη των μπουζί, στην προβλεπόμενη ροπή, με ένα μπουζόκλειδο.

### • Έλεγχος των στροφών ρελαντί του κινητήρα

## Πορεία Εργασίας

Αφαιρέστε το κάλυμμα του πολλαπλασιαστή.

 Βάλτε σε λειτουργία τον κινητήρα και αφήστε τον να λειτουργήσει για 5 λεπτά, περίπου, να προθερμανθεί.

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.

Σχ.29: Τοποθέτηση ψηφιακού στροφόμετρου στο μπουζοκαλώδιο #1 του κινητήρα και έλεγχος των στροφών του ρελαντί του κινητήρα.

*Σβήστε τον κινητήρα, ξεσφίξτε το παξιμάδι (2) και στην συνέχεια αποσυνδέστε τον βραχίονα (3) από τον μαγνητικό μοχλό ελέγχου (4).*

Σχ.30: Αποσύνδεση του βραχίονα από τον μαγνητικό μοχλό ελέγχου.

*Ξεσφίξτε το τμήμα της βίδας του στοπ (5), μέχρι αυτή να διαχωριστεί από τον μοχλό του σώματος της πεταλούδας του γκαζιού.*

Σχ.31: Ξεβίδωμα του τμήματος της βίδας του στοπ από το σώμα της πεταλούδας του γκαζιού.

*Βάλτε σε λειτουργία τον κινητήρα και περιστρέψτε την βίδα του στοπ της πεταλούδας (7) προς την κατεύθυνση (a) ή (b), μέχρι να επιτευχθούν οι σωστές στροφές ρελαντί του κινητήρα, που προαναφέρθηκαν.*

Σχ.32: Περιστροφή της βίδας του στοπ της πεταλούδας προς την κατεύθυνση (a) ή (b), μέχρι να επιτευχθούν οι σωστές στροφές του ρελαντί (650 – 750/λεπτό).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

Για να αυξήσετε τις στροφές του ρελαντί, γυρίστε την βίδα του στοπ της πεταλούδας προς την κατεύθυνση (a), ενώ για να τις μειώσετε, γυρίστε την βίδα προς την κατεύθυνση (b).

1. Σφίξτε τη βίδα του στοπ της πεταλούδας (5), μέχρι να έρθει σ’ επαφή με τον μοχλό του σώματος της πεταλούδας.

Σχ.33: Σύσφιξη της βίδας του στοπ της πεταλούδας του γκαζιού.

1. Ξεσφίξτε το παξιμάδι ασφάλισης (8), αφαιρέστε το κλιπ (9) και στην συνέχεια αποσυνδέστε τον σύνδεσμο της ντίζας της πεταλούδας (10).

Σχ.34: Αποσύνδεση του συνδέσμου της ντίζας της πεταλούδας του γκαζιού.

1. Ρυθμίστε το μοχλό της ντίζας (3), έτσι ώστε το σημάδι © να βρίσκεται μεταξύ των σημαδιών ευθυγράμμισης (d). Στην συνέχεια, πιέστε τον μαγνητικό μοχλό ελέγχου (4) προς την κατεύθυνση του βέλους, για να εξαλείψετε τυχόν χαλαρότητα (τζόγο).
2. Τοποθετήστε το μοχλό σύνδεσης (3) και στην συνέχεια σφίξτε το παξιμάδι ασφάλισης (8).
3. Ελέγξτε το σημάδι ευθυγράμμισης © ότι βρίσκεται μεταξύ των σημαδιών ευθυγράμμισης (d). Αν χρειάζεται, επαναλάβετε τα βήματα 8 - 10.

##### Σχ.35: Έλεγχος του σημαδιού ευθυγράμμισης © και τοποθέτηση του έκκεντρου (11) της πεταλούδας.

1. Τοποθετήστε το έκκεντρο της πεταλούδας (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).

*Σχ.36: Τοποθέτηση του έκκεντρου της πεταλούδας και έλεγχος για την παρουσία ενός ελάχιστου διάκενου 1,0 mm.*

1. Ρυθμίστε την θέση του συνδέσμου της πεταλούδας του γκαζιού, μέχρι να ευθυγραμμιστεί η οπή με τον πείρο (g) στο έκκεντρο της πεταλούδας.

Σχ.37: Ρ’υθμιση της θέσης του συνδέσμου της πεταλούδας του γκαζιού.

**ΠΡΟΣΟΧΗ:**

**Η σύνδεση της ντίζας της πεταλούδας πρέπει να βιδωθεί σε μία ελάχιστη απόσταση 8.0 mm (h).**

1. Ενώστε την σύνδεση της ντίζας, τοποθετήστε το κλιπ και σφίξτε το παξιμάδι ασφάλισης.
2. Ελέγξτε την ντίζα της πεταλούδας για ομαλή λειτουργία και ρυθμίστε το μήκος της. Αν χρειάζεται, επαναλάβετε τα βήματα 8 - 12.

### • 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/λεπτό.

Σχ.38: Τοποθέτηση του ψηφιακού στροφόμετρου στο μπουζοκαλώδιο (1) του κινητήρα και έλεγχος των στροφών του ρελαντί του κινητήρα.

* + - 1. Προσαρμόστε τη λυχνία χρονισμού στο μπουζοκαλώδιο (1)

Σχ.39: Έλεγχος του χρονισμού ανάφλεξης.

* + - 1. Ελέγξτε ότι το σημάδι “1.TDC” (a) στον μαγνήτη του βολάν της μηχανής είναι ευθυγραμμισμένο με το δείκτη της μαγνητικής βάσης.

Σχ.40: Έλεγχος των σημαδιών στο βολάν της μηχανής.

### • Έλεγχος της μπαταρίας

## Πορεία Εργασίας

* + - 1. Ελέγξτε την στάθμη του ηλεκτρολύτη (υγρού) της μπαταρίας και αν βρίσκεται κάτω από το σημάδι της ελάχιστης στάθμης (a), προσθέστε αποσταγμένο νερό μέχρι αυτό να έρθει μεταξύ των σημαδιών της ελάχιστης και της μέγιστης στάθμης.

Σχ.41: Έλεγχος της κατάστασης της μπαταρίας.

* + - 1. 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 σους 20 0C (68 0F).

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ:

O ηλεκτρολύτης της μπαταρίας είναι επικίνδυνος. Περιέχει θειϊκό 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.
* Mην 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 στη μπαταρία, φοράτε προστατευτικά γυαλιά.
* Κρατήστε τα παιδιά μακριά από την μπαταρία.

# ΜΕΤΡΑ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ

* Αν πέσει στα μάτια σας ηλεκτρολύτης, ξεπλύνετέ τα με καθαρό νερό αμέσως και πηγαίνετε 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, πηγαίνετε αμέσως στο γιατρό.
* Aν καταπιείτε, κατά λάθος, ηλεκτρολύτη, πιείτε αμέσως πολύ νερό ή γάλα και στη συνέχεια γάλα μαγνησίου, χτυπητό ωμό αβγό ή σπορέλαιο. Αμέσως μετά, πηγαίνετε για τις Πρώτες Βοήθειες στο πλησιέστερο Ιατρικό Κέντρο.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

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 στην συνέχεια τον κόκκινο ακροδέκτη της μπαταρίας.

**Άσκηση 44η**

**2. ΦΟΡΗΤΕΣ ΜΕΚ (ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ) – ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ ΜΕΚ**

**Επιδιωκόμενοι στόχοι**

Μετά την πραγματοποίηση της παρακάτω άσκησης, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί:

* Να προσδιορίζουν την θέση του κάθε εξαρτήματος στην μηχανή – διάταξη.
* Να εκτελούν την αποσυναρμολόγηση και τον έλεγχο των διαφόρων εξαρτημάτων.
* 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 ΜΕΚ
* Εργαλεία
* Ροπόκλειδο
* Ειδικά εργαλεία (Συγκρατήρας ανεμιστήρα)
* Βιβλίο επισκευαστή ή βιβλίο με τεχνικά χαρακτηριστικά

Για την αποσυναρμολόγηση της ΜΕΚ 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 στην συνέχεια ο θετικός ακροδέκτης (+).

1. Γυρίστε το ρουμπινέτο καυσίμου στην θέση “OFF” και αφαιρέστε τον σωλήνα καυσίμου από την σύνδεση με το ρουμπινέτο.

*Σχ.1: Περιστροφή του ρουμπινέτου καυσίμου στην θέση “OFF”.*

1. Γυρίστε το μοχλό στη θέση “PRI” και αφήστε να εξέλθει το καύσιμο από το ρεζερβουάρ.

*Σχ.2: Περιστροφή του ρουμπινέτου καυσίμου στην θέση “PRI”.*

1. Ξεσφίξτε την βίδα εξαγωγής καυσίμου από το καρμπυρατέρ.

*Σχ.3: Ξεβίδωμα της βίδας εξαγωγής καυσίμου από το καρμπυρατέρ.*

1. Ξεσφίξτε την τάπα πλήρωσης (Α) και αφαιρέστε την τάπα εξαγωγής (Β). αφήστε το λάδι να τρέξει σε ένα δοχείο.

*Σχ.4: Αφαίρεση της τάπας εξαγωγής και συλλογή του λαδιού σε δοχείο.*

###### **ΣΗΜΕΙΩΣΗ**

**Συνιστάται, το λάδι να αφαιρεθεί με ζεστό τον κινητήρα, γεγονός που θα βοηθήσει στην ολοκληρωτική του εξαγωγή.**

1. Αφαιρέστε τις βίδες που υπάρχουν για την συγκράτηση του κάτω καλύμματος του κινητήρα.

*Σχ.5: Αφαίρεση των βιδών που συγκρατούν το κάτω κάλυμμα του κινητήρα της γεννήτριας.*

1. Αφαιρέστε τις βίδες που υπάρχουν για την συγκράτηση του αριστερού καλύμματος του κινητήρα.

*Σχ.6: Αφαίρεση των βιδών που συγκρατούν το αριστερό κάλυμμα του κινητήρα της γεννήτριας.*

1. Αφαιρέστε τις βίδες που υπάρχουν για την συγκράτηση του δεξιού καλύμματος του κινητήρα.

*Σχ.7: Αφαίρεση των βιδών που συγκρατούν το δεξί κάλυμμα του κινητήρα της γεννήτριας.*

1. Αφαιρέστε τις βίδες που υπάρχουν για την συγκράτηση του πίσω καλύμματος του κινητήρα.

*Σχ.8: Αφαίρεση των βιδών που συγκρατούν το πίσω κάλυμμα του κινητήρα της γεννήτριας.*

1. Αφαιρέστε το μαύρο καλώδιο από το ρελέ της μίζας.

*Σχ.9: Αφαίρεση του μαύρου καλωδίου από το ρελέ της μίζας.*

1. Αφαιρέστε το αρνητικό καλώδιο (-) της μπαταρίας (μαύρο) από την μπαταρία.

*Σχ.10: Αφαίρεση του αρνητικού καλωδίου από την μπαταρία.*

1. Αφαιρέστε το πράσινο καλώδιο από τον ακροδέκτη της γείωσης.

*Σχ.11: Αφαίρεση του πράσινου καλωδίου από τον ακροδέκτη της γείωσης.*

1. Αποσυνδέστε τα διάφορα φις από τον κινητήρα.

*Σχ.12: Αποσύνδεση των διαφόρων φις από τον κινητήρα.*

1. Αφαιρέστε τις βίδες που συγκρατούν το πορτάκι ελέγχου του κινητήρα. Στη συνέχεια, αφαιρέστε το κόκκινο και το καφέ καλώδιο από τον ακροδέκτη A.C. και τέλος το τριπολικό φις.

*Σχ.13: Αφαίρεση του κόκκινου και του καφέ καλωδίου από τον ακροδέκτη A.C. και στην συνέχεια του τριπολικού φις.*

1. Αφαιρέστε τις βίδες που υπάρχουν για την συγκράτηση του μπροστινού καλύμματος του κινητήρα.

*Σχ.14: Αφαίρεση των βιδών που συγκρατούν το μπροστινό κάλυμμα του κινητήρα της γεννήτριας.*

1. Ξεσφίξτε τους δύο σφιγκτήρες (πεταλούδες), για να αφαιρέσετε την μπαταρία από την βάση της.

*Σχ.15: Χαλάρωση των δύο σφιγκτήρων για την αφαίρεση της μπαταρίας από την
βάση της.*

1. Αφαιρέστε τις βίδες που υπάρχουν για την συγκράτηση του καλύμματος της εξάτμισης.

*Σχ.16: Αφαίρεση των βιδών που συγκρατούν το κάλυμμα της εξάτμισης*.

1. Αφαιρέστε τα παξιμάδια στήριξης του κινητήρα, για να τον αφαιρέσετε από τις βάσεις του.

*Σχ.17: Αφαίρεση των παξιμαδιών στήριξης του κινητήρα για την αφαίρεσή του από τις βάσεις του.*

**ΠΡΟΣΟΧΗ!**

**Ο κινητήρας θα πρέπει να τοποθετηθεί σε ένα πάγκο εργασίας, για να πραγματοποιηθούν οι επόμενες φάσεις αποσυναρμολόγησης της μηχανής.**

1. Αφαιρέστε τις βίδες που συγκρατούν το εξωτερικό κάλυμμα του ανεμιστήρα ψύξης.

*Σχ.18: Αφαίρεση των βιδών που συγκρατούν το εξωτερικό κάλυμμα του ανεμιστήρα ψύξης*

1. 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.

*Σχ.19: Αφαίρεση του πρώτου και του δεύτερου τμήματος της εξάτμισης (καζανάκια).*

1. Χρησιμοποιήστε το ειδικό εργαλείο συγκράτησης του ανεμιστήρα, για να αφαιρέσετε τις βίδες και τον ανεμιστήρα ψύξης.

*Σχ.20: Αφαίρεση των βιδών και του ανεμιστήρα ψύξης του κινητήρα.*

1. Αφαιρέστε τις βίδες που συγκρατούν το εσωτερικό κάλυμμα του ανεμιστήρα ψύξης και τον αγωγό του αέρα.

*Σχ.21: Αφαίρεση των βιδών που συγκρατούν το εσωτερικό κάλυμμα του ανεμιστήρα ψύξης και τον αγωγό του αέρα.*

1. Αφού αφαιρέσετε το μπουζί, αφαιρέστε και τις βίδες που συγκρατούν το επάνω κάλυμμα του κυλίνδρου της μηχανής.

*Σχ.22: Αφαίρεση των βιδών που συγκρατούν το επάνω κάλυμμα του κυλίνδρου της μηχανής.*

1. Αφαιρέστε την βάση των ψυκτρών από το συγκρότημα της γεννήτριας.

*Σχ.23: Αφαίρεση της βάσης των ψυκτρών από το συγκρότημα της γεννήτριας.*

1. Αφαιρέστε τα παξιμάδια, για να αφαιρέσετε το συγκρότημα του φίλτρου αέρα.

*Σχ.24: Αφαίρεση των παξιμαδιών για την αφαίρεση του συγκροτήματος του φίλτρου αέρα.*

1. Αφαιρέστε το ελατήριο του αυτόματου ρυθμιστή από τον μοχλό ελέγχου της πεταλούδας του γκαζιού.

*Σχ.25: Αφαίρεση του ελατηρίου του αυτόματου ρυθμιστή από τον μοχλό ελέγχου της πεταλούδας του γκαζιού.*

1. Ξανασφίξτε την βίδα ρύθμισης του μοχλού ελέγχου της πεταλούδας και αφαιρέστε τον μοχλό ελέγχου της πεταλούδας του γκαζιού.

*Σχ.26:* *Σύσφιξη της βίδας ρύθμισης του μοχλού ελέγχου της πεταλούδας και αφαίρεση του μοχλού ελέγχου της πεταλούδας του γκαζιού.*

1. Αφαιρέστε το καρμπυρατέρ.

*Σχ.27: Αφαίρεση του καρμπυρατέρ.*

1. Αφαιρέστε την μονωτική φλάντζα του καρμπυρατέρ.

*Σχ.28: Αφαίρεση της μονωτικής φλάντζας του καρμπυρατέρ.*

1. Αφαιρέστε την βίδα και το παξιμάδι του καλύμματος του σωλήνα της εξάτμισης.

*Σχ.29: Αφαίρεση της βίδας και του παξιμαδιού του καλύμματος του σωλήνα
της εξάτμισης.*

1. Αφαιρέστε τα παξιμάδια που συγκρατούν το σωλήνα της εξάτμισης.

*Σχ.30: Αφαίρεση της βίδας και του παξιμαδιού του καλύμματος του σωλήνα
της εξάτμισης.*

1. Αφαιρέστε τις βίδες, ώστε να αφαιρεθεί τον «οδηγό» του αγωγού του αέρα.

*Σχ.31: Αφαίρεση των βιδών για την αφαίρεση του οδηγού του αγωγού του αέρα.*

1. Αφαιρέστε τις βίδες, ώστε να αφαιρεθεί την ηλεκτρονική μονάδα ανάφλεξης.

*Σχ.32: Αφαίρεση των βιδών για την αφαίρεση της ηλεκτρονικής μονάδας ανάφλεξης.*

1. Αφαιρέστε τις βίδες, ώστε να αφαιρεθεί το συγκρότημα της μίζας.

*Σχ.33: Αφαίρεση των βιδών για την αφαίρεση του συγκροτήματος της μίζας.*

1. Χρησιμοποιήστε το ειδικό εργαλείο συγκράτησης του ανεμιστήρα, ώστε να αφαιρέσετε την βίδα του ρότορα της γεννήτριας.

*Σχ.34: Αφαίρεση της βίδας του ρότορα της γεννήτριας.*

1. Αφαιρέστε τις «περαστές» βίδες

*Σχ.35: Αφαίρεση των «περαστών» βιδών*

1. Χρησιμοποιήστε τα ειδικά εργαλεία (Α) και (Β) για να αποσυναρμολογήσετε την γεννήτρια από τον κινητήρα.

*Σχ.36: Αποσυναρμολόγηση της γεννήτριας από τον κινητήρα, με τη χρήση των ειδικών εργαλείων.*

1. Χρησιμοποιήστε το ειδικό εργαλείο (Α) για να αφαιρέσετε το παξιμάδι του ρότορα της γεννήτριας.

*Σχ.37: Αφαίρεση του παξιμαδιού του ρότορα της γεννήτριας, με τη χρήση του ειδικού εργαλείου (Α).*

1. Χρησιμοποιήστε το ειδικό εργαλείο (Α) για να αφαιρέσετε τα παξιμάδια της τροχαλίας του συστήματος εκκίνησης του κινητήρα.

*Σχ.38: Αφαίρεση των παξιμαδών της τροχαλίας του συστήματος εκκίνησης του κινητήρα, με τη χρήση του ειδικού εργαλείου (Α).*

1. Αφαιρέστε τις βίδες ώστε να διαχωρίσετε το πλαϊνό κάλυμμα του στροφαλοθαλάμου από τον στροφαλοθάλαμο.

*Σχ.39: Αφαίρεση των βιδών του στροφαλοθαλάμου.*

* Οι παραπέρα διαδικασίες αποσυναρμολόγησης του κινητήρα της γεννήτριας, υπόκεινται στις συνήθεις διαδικασίες επισκευής και συντήρησης που εφαρμόζονται και για τις υπόλοιπες ΜΕΚ.

###### **ΣΗΜΕΙΩΣΗ**

**Ακολουθήστε την αντίστροφη πορεία για την συνατρμολόγηση της γεννήτριας.**