



ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ Β-Γ ΕΠΑΛ

Μάθημα / Τάξη

Ημερομηνία

25/02/2024

Επιμέλεια Διαγωνίσματος

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΤΜΗΜΑ

ΘΕΜΑ 1^ο

1. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα καθεμιάς από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα τη λέξη ΣΩΣΤΟ, αν είναι σωστή ή τη λέξη ΛΑΘΟΣ, αν είναι λανθασμένη.

α. Τα αντιοξειδωτικά, που εμποδίζουν την οξείδωση του λαδιού και τη δημιουργία επικαθήσεων. Σ

β. Οι αεροπορικοί κινητήρες λιπαίνονται με συστήματα πίεσης ή με μεικτά. Σ

γ. Μία χαρακτηριστική παράμετρος του στροβιλοαντιδραστήρα είναι ο λόγος υποπίεσης ή λόγος πίεσης μηχανής. Λ

δ. Ο στροβιλοανεμιστήρας επιταχύνει μεγαλύτερη μάζα αέρα από τον ελικοστρόβιλο αλλά μικρότερη από το στροβιλοαντιδραστήρα. Λ

ε. Ο αναστροφέας ώσης παρέχει μέρος της ενέργειας που απαιτείται για το φρενάρημα του αεροσκάφους. Σ

(Μονάδες 15)

2. Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5 από τη στήλη Α και δίπλα το γράμμα α, β, γ, δ, ε της στήλης Β που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση

1. κύριο σώμα	α. δίοδος λαδιού	1. γ.
2. κομβίο	β. στατική ισορροπία	2. ε.
3. βραχίονας	γ. επιφανειακή κατεργασία σκλήρυνσης	3. α.
4. αντίβαρα	δ. μείωση έντασης ταλάντωσης	4. β.
5. δυναμικοί αποσβεστήρες	ε. κατά κύριο λόγο κούφιο	5. δ.

(Μονάδες 10)

ΘΕΜΑ 2^ο

1. Ποιες κύριες λειτουργίες προσφέρει ο στροφαλοθάλαμος των αεροπορικών κινητήρων;

(1) στηρίζεται αυτόνομα,

(2) περιέχει τα έδρανα στα οποία περιστρέφεται ο στροφαλοφόρος άξονας,

(3) προσφέρει χώρο για την αποθήκευση του λαδιού,

(4) προσφέρει στήριξη σε διάφορους εσωτερικούς και εξωτερικούς μηχανισμούς του κινητήρα,

(5) προσφέρει τις κατάλληλες υποδοχές για τη στήριξη του κινητήρα στο αεροσκάφος,

(6) προσφέρει στήριξη για την προσαρμογή των κυλίνδρων και, λόγω της αντοχής και της στιβαρότητάς του, βοηθά στην ευθυγράμμιση του στροφαλοφόρου άξονα και των εδράνων του.

(Μονάδες 9)

2. Πότε χρησιμοποιούνται αποκλειστικά τα λιπαντικά λίπη (γράσα);

Όταν το σημείο λίπανσης δεν είναι προσιτό οπότε και η συχνή αναλίπανση είναι προβληματική.

Όταν αναπτύσσονται μεγάλες θερμοκρασίες οπότε και χρησιμοποιούνται γράσα που περιέχουν στερεά λιπαντικά (όπως γραφίτη ή θειούχο μολυβδένιο).

Όταν δεν είναι δυνατή η απόλυτη στεγανοποίηση του συστήματος με αποτέλεσμα την παρουσία σκόνης ή νερού (όπως στους ανοιχτούς οδοντωτούς τροχούς).

(Μονάδες 9)

3. Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται τα συστήματα υπερσυμπίεσης;

Ως προς τον τρόπο κίνησης, οι υπερσυμπιεστές διακρίνονται σε άμεσης και έμμεσης μετάδοσης της κίνησης.

Ως προς τη θέση, οι υπερσυμπιεστές διακρίνονται σε αυτούς που τοποθετούνται πριν από τον αναμεικτήρα και σε αυτούς που τοποθετούνται μεταξύ του αναμεικτήρα και του κινητήρα. Αναφορικά με τις βαθμίδες συμπίεσης, οι οποίες αποτελούν κάθε μεμονωμένη αύξηση της συμπίεσης, οι υπερσυμπιεστές διακρίνονται σε απλής, διπλής ή πολλαπλής βαθμίδας. Τέλος, όσον αφορά την ταχύτητα περιστροφής, οι υπερσυμπιεστές μπορούν να κινούνται με μία σταθερή ή με δύο ταχύτητες ή, ακόμη, και με μεταβλητή ταχύτητα.

(Μονάδες 7)

ΘΕΜΑ 3^ο

1. Ποιοι είναι οι λειτουργικοί παράγοντες που επηρεάζουν την παραγόμενη ώση ενός κινητήρα αερίωθης;

- Αριθμός στροφών λειτουργίας : θεωρείται ο πιο σημαντικός παράγοντας για τη δημιουργία της ώσης. Καθορίζει τη μάζα του αέρα που εισέρχεται στον κινητήρα που, με τη σειρά της, είναι ανάλογη της ώσης που παράγεται.
- Εισαγωγή αέρα : το μέγεθος και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του αγωγού εισαγωγής του ρεύματος αέρα στον κινητήρα επηρεάζουν την ποσότητα του και, ανάλογα, και την ποσότητα της παραγόμενης ώσης.
- Ροή καυσίμου : όσο αυξάνει η ποσότητα του εγχυόμενου καυσίμου, επιτυγχάνεται αύξηση του αριθμού στροφών και ανάλογη αύξηση της παραγόμενης ώσης.
- Απαγωγή ποσότητας αέρα συμπίεσης : επιτυγχάνεται από ειδική βαλβίδα, και μειώνει την παραγόμενη ώση αφού μειώνεται η ποσότητα του συμπιεσμένου αέρα που εξέρχεται από το συμπιεστή.
- Θερμοκρασία εισαγωγής των καυσαερίων στο στρόβιλο : όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή της τόσο περισσότερη ενέργεια απορροφάται από το στρόβιλο με αποτέλεσμα την αύξηση των στροφών του συμπιεστή, την εισροή μεγαλύτερης ποσότητας αέρα στον κινητήρα και, τελικά, την παραγωγή μεγαλύτερης ώσης.
- Έγχυση νερού στον αγωγό εισαγωγής αέρα στον κινητήρα : με τον τρόπο αυτόν αυξάνεται η πυκνότητα και η μάζα του εισερχόμενου αέρα, με αποτέλεσμα την έγχυση μεγαλύτερης ποσότητας καυσίμου και την αύξηση της παραγόμενης ώσης.
- Ταχύτητα του αεροσκάφους : η επιτάχυνση του αεροσκάφους από μηδενική ταχύτητα, προκαλεί μείωση της παραγόμενης από τον κινητήρα ώσης. Στη συνέχεια, αυτή η εξάρτηση αναστρέφεται, εξαιτίας της αναρρόφησης μεγαλύτερης ποσότητας αέρα (ram effect) και περαιτέρω αύξηση της ταχύτητας έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της παραγόμενης ώσης.

(Μονάδες 14)

2. Ποια είναι η διαφορά του ελικοστρόβιλου από τον στροβιλοαντιδραστήρα;

Ο ελικοστρόβιλος έχει ευρεία εφαρμογή. Ουσιαστικά, είναι όμοιος με το στροβιλοαντιδραστήρα με τη διαφορά ότι χρησιμοποιείται ένα σύστημα γραναζιών ως μειωτήρας στροφών για τη μετάδοση κίνησης σε έναν έλικα. Στον ελικοστρόβιλο, σχεδόν όλη η ενέργεια των καυσαερίων χρησιμοποιείται για την κίνηση του έλικα. Για το λόγο αυτό, η προσφερόμενη από τα καυσαέρια ώση είναι πολύ μικρή. Πιο συγκεκριμένα, η ενέργεια των καυσαερίων ενός ελικοστρόβιλου κινητήρα αποδίδεται - σε ποσοστό έως 90% - ως ισχύς στον άξονα που κινεί τον έλικα. Μόνο το υπόλοιπο 10% της ενέργειας των καυσαερίων παρέχεται υπό μορφή ώσης.

(Μονάδες 6)

3. Από ποιους παράγοντες εξαρτάται ο αριθμός των βαθμίδων και των στροβίλων που τοποθετούνται στο στρόβιλο;

Ο αριθμός των βαθμίδων και των στροβίλων που τοποθετούνται στο στρόβιλο εξαρτάται από τους ακόλουθους παράγοντες:

- Τον αριθμό των αξόνων που θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση του συμπιεστή με το στρόβιλο,
- Το ποσό της ενέργειας που θα εξαχθεί από τα καυσαέρια και την απαιτούμενη ισχύ,
- Τον αριθμό των στροφών λειτουργίας (rpm),
- Τη μέγιστη διάμετρο την οποία μπορεί να λάβει το στροφέιο του στροβίλου, και
- Τις θερμοκρασίες και πιέσεις στην είσοδο και την έξοδο του στροβίλου.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ 4^ο

1. Τι περιλαμβάνει μία τυπική διαδοχή ενεργειών κατά την επιθεώρηση πριν την πτήση; (ονομαστικά)

Μία τυπική διαδοχή ενεργειών κατά την επιθεώρηση πριν την πτήση περιλαμβάνει:

- i) έλεγχο των σωληνώσεων και της στάθμης του λιπαντικού για τυχόν υπερβολική φθορά των σωληνώσεων, έλλειψη λιπαντικού, κλπ.
- ii) έλεγχο των ηλεκτρικών καλωδιώσεων:
- iii) έλεγχο για την ύπαρξη διαρροών καυσίμου και / ή λιπαντικού: η ύπαρξη
- iv) έλεγχο του συστήματος εξαγωγής καυσαερίων για κατεστραμμένα παρεμβύσματα (gaskets), κοχλίες και τυχόν διαρροές,
- v) έλεγχο του καυσίμου, μετά από λήψη δείγματος,
- vi) έλεγχο της κατάστασης του φίλτρου αέρα και του αγωγού εισαγωγής για την ύπαρξη «λεκέδων» (fuel dye stains) καυσίμου, οι οποίοι αποτελούν ενδείξεις για την ύπαρξη διαρροής,
- vii) έλεγχο του έλικα για τυχόν εγκοπές (nicks) & ξυσίματα (scratches), ασφάλιση των κοχλιών και των περικοχλιών και έλεγχο της σύνδεσης με τον ρυθμιστή στροφών (governor).

(Μονάδες 7)

2. Από την παρατήρηση ποιων στοιχείων μπορεί να εκτιμηθεί η κανονική λειτουργία αεροπορικού κινητήρα;

- Θόρυβος
- επίπεδο των κραδασμών του κινητήρα σε διάφορες στροφές



- χρώμα των καυσαερίων
- ευκολία εκκίνησης
- ρυθμός αύξησης στροφών, κ.ά.

(Μονάδες 5)

3. Ποιες είναι οι αιτίες αντικατάστασης εμβολοφόρου αεροπορικού κινητήρα;

- Η συμπλήρωση των ωρών λειτουργίας που προβλέπει ο κατασκευαστής πέρα των οποίων απαιτείται γενική επιθεώρηση και επισκευή ή αλλαγή των ελαττωματικών εξαρτημάτων του. Πρόκειται για τη συνηθέστερη αιτία αφαίρεσης κινητήρα.
- Η δραστική μείωση της απόδοσης του κινητήρα πέρα κάποιων προδιαγεγραμμένων ορίων από τον κατασκευαστή.
- Μεγάλη περιεκτικότητα σε μεταλλικά ρινίσματα στον ανιχνευτή ρινισμάτων, (chip detector) που βρίσκεται συνήθως στη γραμμή επιστροφής του συστήματος λίπανσης. Ένα τέτοιο εύρημα είναι εμφανής ένδειξη φθοράς πέρα των επιτρεπόμενων ορίων ή ακόμη και αστοχίας, όπως για παράδειγμα αστοχία τριβέα ή αστοχία γριναζιού.
- Βίαιο σταμάτημα του κινητήρα κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του. Σε αυτές τις περιπτώσεις οι στροφές του κινητήρα πέφτουν αμέσως στο μηδέν σε λιγότερη από μια περιστροφή του άξονά του. Οι πιο συνηθισμένες αιτίες είναι αστοχία διωστήρα, ή πρόσκρουση του έλικα σε κάποιο αντικείμενο, όπως κάποιο από τα φώτα του αεροδιαδρόμου, ένας εργαλειοφορέας ή άλλο αεροσκάφος. Σε μια τέτοια περίπτωση η αδράνεια των κινουμένων μερών του κινητήρα είναι μεγάλη, λόγω της ταχύτητας περιστροφής και της μάζας τους και έχει σαν συνέπεια τη δημιουργία κρουστικών φορτίων πάνω τους. Τα φορτία αυτά προκαλούν θραύση στα δόντια των γριναζιών χρονισμού του εκκεντροφόρου, λυγισμό ή ακόμη και θραύση του στροφαλοφόρου άξονα και ζημιά στους τριβείς του. Στην παραπάνω περίπτωση η διαδικασία συντήρησης του κατασκευαστή προβλέπει αποσυναρμολόγηση του κινητήρα και επιθεώρηση του.

(Μονάδες 8)

4. Ένας εξακύλινδρος τετράχρονος αεροπορικός κινητήρας με επιφάνεια κεφαλής 20in^2 και μήκος διαδρομής εμβόλου $6,6\text{in}$, αντίστοιχα, περιστρέφεται με 2750rpm , ενώ η μετρούμενη IMEP είναι ίση με 125psi . Να υπολογιστεί η ενδεικνυόμενη ισχύς του κινητήρα.

$$IHP = \frac{P * L * A * N_e * K}{33000} = \frac{125 * 6,6 * 20 * \frac{2750}{2} * 6}{33000} = \frac{125 * 0,55 * 20 * 1375 * 6}{33000} = \frac{11343750}{33000} = 343,75HP$$

(Μονάδες 5)