

ΠΕΡΙΕΧΕΙ:
Οδηγό ελληνικής
αγοράς



ΤΟ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟ ΜΕΓΑΛΟ ΚΑΤΑ ΣΤΗΜΑ ΣΤΑ ΕΙΔΗ ΜΟΝΤΕΛΙΣΜΟΥ

"Αν μιλάμε γιά Μοντελισμό, έλατε σέ μᾶς!
Έχουμε τά πάντα!

RANIA'S

KAVAN



TOPFLITE 3



FOX



HUMBROL



MACGREGOR

VERON



**PB
COLT**



WEBRA



Graupner

Στέλνουμε τά πάντα σέ όλη
τήν Έλλάδα μέ αντικαταβολή
Τηλεφωνείστε ή γράψτε μας

RANIA'S HOBBY SHOP.

ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΕΩΣ 87, ΜΟΣΧΑΤΟ ΑΘΗΝΑ
ΤΗΛ. 9417837

ΑΕΡΟΜΟΝΤΕΛΙΣΜΟΣ

Η αναδημοσίευση τμημάτων του βιβλίου αυτού, επιτρέπεται με την προϋπόθεση ότι θα αναγράφεται ο τίτλος βιβλίου και ο συγγραφέας.

Τό αερομοντέλο και τὰ ὕλικά πού ὑπάρχουν στό slide τοῦ ἐξωφύλλου εἶναι τοῦ καταστήματος Ν. Μακρυγιάννη, Γ. Γεωργίου 2 καί Φειδίου, Ἀθήνα.

ΑΕΡΟΜΟΝΤΕΛΙΣΜΟΣ

Ἀχιλλέας Ε. Φακαταέλης

Πρώτη ἐκδοση: Δεκέμβριος 1980

περιεχομενα

| | |
|---|------------|
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: ΑΕΡΟΜΟΝΤΕΛΙΣΜΟΣ: ΙΣΤΟΡΙΑ & ΕΞΕΛΙΞΗ | σελίδα 9 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: Η ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΠΤΗΣΗΣ ΤΟΥ ΑΕΡΟΜΟΝΤΕΛΟΥ | σελίδα 15 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: ΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΤΩΝ ΑΕΡΟΜΟΝΤΕΛΩΝ | σελίδα 25 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: ΕΛΙΚΕΣ ΑΕΡΟΜΟΝΤΕΛΩΝ | σελίδα 37 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο: ΟΙ ΤΥΠΟΙ ΤΩΝ ΑΕΡΟΜΟΝΤΕΛΩΝ ΚΑΙ ΛΙΓΕΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ | σελίδα 41 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο: ΑΕΡΟΜΟΝΤΕΛΑ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΠΤΗΣΗΣ | σελίδα 47 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7ο: ΔΕΣΜΙΑ ΑΕΡΟΜΟΝΤΕΛΑ | σελίδα 55 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8ο: ΤΗΛΕΚΑΤΕΥΘΥΝΟΜΕΝΑ ΑΕΡΟΜΟΝΤΕΛΑ | σελίδα 61 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9ο: ΛΙΓΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ | σελίδα 73 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10ο: Η ΠΡΩΤΗ ΠΤΗΣΗ - ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ | σελίδα 75 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11ο: ΥΛΙΚΑ ΑΕΡΟΜΟΝΤΕΛΙΣΜΟΥ - ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ | σελίδα 77 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12ο: ΟΔΗΓΟΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ | σελίδα 85 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13ο: ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΑ | σελίδα 95 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14ο: ΣΤΑΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ | σελίδα 101 |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΜΟΝΑΔΩΝ | |

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πλατιά διάδοση του αερομοντελισμού σάν χόμπυ αλλά και σάν κύρια αεραθλητική δραστηριότητα στην Ελλάδα, είναι πλέον μιά πραγματικότητα, πού γίνεται ιδιαίτερα αισθητή τὰ τελευταία χρόνια. Καί είναι σημαντικό τό γεγονός, πώς ή διάδοση αὐτή – τοῦ αεραθλητικοῦ αερομοντελισμοῦ κυρίως – συντελεῖται παρὰ τήν (σχετική) ἀδιαφορία τῶν ἐπίσημων φορέων τοῦ ἑλληνικοῦ αεραθλητισμοῦ.

Καί γιά τό λόγο αὐτό τό βιβλίο τοῦτο φιλοδοξεῖ νά συνεισφέρει στήν παραπέρα διάδοση τοῦ αερομοντελισμοῦ, καί στήν κάλυψη τοῦ τεράστιου κενοῦ πού ὑπάρχει σήμερα στή χώρα μας, στόν τομέα τῆς αερομοντελιστικῆς βιβλιογραφίας.

Μέ άλλα λόγια, ὁ «ΑΕΡΟΜΟΝΤΕΛΙΣΜΟΣ» ἐπιχειρεῖ μιά τυποποίηση τῶν σχετικῶν μέ τό χόμπυ γνώσεων, καί μιά ἐνημερωτική τακτοποίηση τῶν ὑποψήφιων αερομοντελιστῶν μέ τήν κάποια πρακτική ἐμπειρία. Εἶναι ἄλλωστε εὐνόητο, πώς ἓνα τεχνοκρατικό χόμπυ ὅπως εἶναι ὁ αερομοντελισμός, χαρακτηρίζεται ἀπό μιά ισόρροπη κατατομή θεωρητικῶν καί πρακτικῶν γνώσεων. Μέ τό βιβλίο οἱ θεωρητικές γνώσεις πού πρέπει νά ἔχει ὁ αερομοντελιστής σήμερα καλύπτονται καί παράλληλα συμπληρώνονται ἀπό πολλές ἀξιόλογες πρακτικές καί κατασκευαστικές ὁδηγίες.

Ἡ προσεκτικά ἐπιλεγμένη ὕλη τοῦ βιβλίου, περιλαμβάνει ἓνα πολύτιμο ὁδηγό τῆς ἑλληνικῆς ἀγοράς τοῦ αερομοντελισμοῦ, πού δίνει στόν ἀναγνώστη μιά σφαιρική εἰκόνα τῶν δυνατοτήτων καί τῆς πληρότητας τῆς ἐγχώριας ἀγοράς, καί τόν βοηθᾷ σημαντικά στόν προγραμματισμό τῶν ἐξόδων του, καί στήν ἐπιλογή τῶν ὕλικῶν πού χρειάζεται.

Τέλος, ιδιαίτερα σημαντική εἶναι ἡ προσθήκη τῶν «παραρτημάτων» στό τέλος τοῦ βιβλίου, τά ὁποῖα ὁλοκληρώνουν τόν κύκλο τῶν αερομοντελιστικῶν γνώσεων.

ιστορία και εξέλιξη

Ζούμε σέ έναν κόσμο τεχνολογικά υπερανεπτυγμένο, μέ κύριο χαρακτηριστικό τήν «είσβολή» τής τεχνολογίας στους περισσότερους (άν όχι σέ όλους) τούς τομείς τής καθημερινής ζωής.

Πολλές φορές, ή ίδια μας ή προσωπική διασκέδαση δημιουργείται, αναπτύσσεται, εξελίσσεται και εκφράζεται από... τεχνολογία!

Ἀπόδειξη σ' αὐτό εἶναι τό γεγονός πώς οἱ πιά δημοφιλεῖς ψυχαγωγικές δραστηριότητες, πού πολλοί τίς ὀνομάζουν ἀπλά «χόμπυ», ἔχουν καθαρά τεχνολογικό ὑπόβαθρο, καί ἀκολουθοῦν κατά κανόνα κάθε τεχνολογική εξέλιξη στόν τομέα τους.

Ὁ ἀερομοντελισμός, εἶναι ἴσως ή πιό χαρακτηριστική περίπτωση τεχνοκρατικοῦ χόμπυ, πού δέν χρειάζεται μόνο εἰδικές γνώσεις, ἀλλά ταυτόχρονα ἀπαιτεῖ ἀπό τόν ἀερομοντελιστή φαντασία, κατασκευαστικές ικανότητες καί γρήγορα ἀντανακλαστικά. Φυσικά, αὐτό ἰσχύει καί γιά τούς προχωρημένους ἀερομοντελιστές, καί γιά τούς ἀρχάριους πού «ἀρκοῦνται» στή συναρμολόγηση ἑνός ἔτοιμου κίτ ἀερομοντέλου, δουλειά πού – συνήθως – δέν παίρνει πάνω ἀπό τρεῖς ή τέσσερις ὥρες. Στήν ἀντίθετη περίπτωση, ἀνήκουν οἱ ἀερομοντελιστές, πού ἔχοντας τίς κατάλληλες γνώσεις καί τίς ἀπαραίτητες ἐμπειρίες πάνω στό χόμπυ, συλλαμβάνουν μια μορφή ἀερομοντέλου, τή σχεδιάζουν, καί στή συνέχεια τής δίνουν... τρισδιάστατη μορφή, ἀπολαμβάνοντας τήν ικανοποίηση τής δημιουργικότητας.

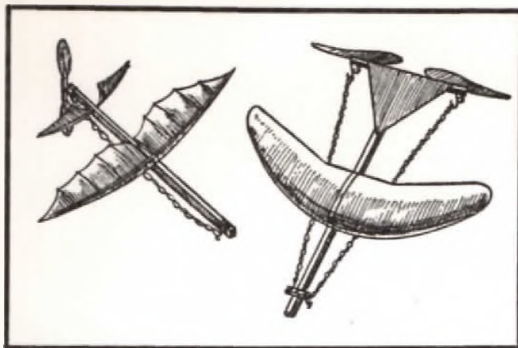
Ἐδῶ, θά πρέπει νά κάνουμε μια παρένθεση: ὁ ἀερομοντελισμός, δέν εἶναι μόνο τό χόμπυ μιάς – ἐξειδικευμένης – μερίδας ἀνθρώπων. Εἶναι κάτι πολύ σπουδαιότερο: τό «πειραματόζωο» τής ἀεροναυπηγικής. Καί ἐξηγοῦμε: πρίν ἀπό ὅποιαδήποτε κατασκευή ἑνός ἀεροπλάνου, προηγείται ή κατασκευή τοῦ ἀερομοντέλου του – ὑπό κλίμακα – πού συμπληρώνει πολλές ἑκατοντάδες «ἐργατῶρες» στίς ἀεροδυναμικές

σύραγες τῶν ἀεροναυπηγικῶν κέντρων.

Στή διάρκεια τῶν δοκιμῶν μέ τό ἀερομοντέλο, καί ἀφοῦ γίνουν ὀρισμένοι διορθωτικοί ὑπολογισμοί (ὥστε νά γεφυρωθεῖ καί θεωρητικά ή διαφορά στά μεγέθη τοῦ ἀερομοντέλου καί τοῦ πραγματικοῦ ἀεροπλάνου) μελετῶνται ή πτητική συμπεριφορά καί τό φάσμα τῶν ἐπιδόσεων τοῦ ἀεροπλάνου, πού στή συνέχεια θά κατασκευαστεῖ σέ φυσικό μέγεθος. Καί κάτι ἀκόμη: ἀπό τά δεδομένα πού θά προκύψουν ἀπό τή μελέτη τοῦ ἀερομοντέλου, θά ἐξαρτηθεῖ ή τελική μορφή τοῦ ὑπό σχεδίαση ἀεροσκάφους. Ἡ παρένθεση αὐτή ἐγινε γιά νά φανεῖ αὐτό τό «κάτι» πού ξεχωρίζει ἀμέσως τόν ἀερομοντελισμό ἀπό τά ὑπόλοιπα χόμπυ. Μποροῦμε νά τό ποῦμε καί διαφορετικά: ὁ ἀερομοντελισμός ἔχει μια μεγάλη δόση ρεαλισμοῦ καί σοβαρότητας πού εἶναι σέ ἄριστη ἀναλογία δεμένα μέ τήν ψυχαγωγία καί τό «μαστόρεμα».

Ἐτοι λοιπόν, ὅταν φθάσει ή στιγμή γιά τήν πρώτη πτήση τοῦ ἀερομοντέλου καί τήν ζυγοστάθμισή του (τό λεγόμενο *triming*) ὁ ἀερομοντελιστής πρέπει νά γνωρίζει τουλάχιστον τίς βασικές ἀρχές τής ἀεροδυναμικῆς καί τής θεωρίας τής πτήσης. Ἐστω καί ἄν, στή διάρκεια τής κατασκευῆς τοῦ ἀερομοντέλου οἱ βασικοί παράγοντες ὅπως τό βάρος καί ή κατανομή του καθῶς καί ή ἀπαιτούμενη ἰσχύς γιά τό συγκεκριμένο ἀεροσκάφος, ἔχουν ὑπολογισθεῖ σωστά καί μέ ἀκρίβεια, τό ἀερομοντέλο δέν πρόκειται νά πετάξει – ή θά κρατηθεῖ στόν ἀέρα γιά πολύ μικρό χρονικό διάστημα... – ἄν ὁ ἀερομοντελιστής ἀγνοεῖ τίς βασικές ἀρχές τοῦ παιχνιδιοῦ πού λέγεται «πτήση».

Ἀνάμεσα στή στιγμή πού ὁ ὑποψήφιος ἀγοραστής ἑνός κίτ ἀερομοντέλου, ψάχνει στή βιτρίνα κάποιου καταστήματος γιά νά διαλέξει αὐτό πού θά τόν ἐντυπωσιάσει περισσότερο, καί στή στιγμή πού αὐτό τό ἀερομοντέλο θά βρίσκεται πενήντα ή ἑκατό μέτρα πάνω ἀπό τό



Αριστερά τὸ ἀερομοντέλο τοῦ Πινῶ. τὸ «Αεροφάν» (1850) καὶ δεξιά ἓνα... πρωτόγονο δικινητήριο τύπου «Πουσερ» (1911). Καὶ τὰ δύο ἦταν ἐλαστικοκίνητα.

ἀεροδρόμιο πετώντας σάν πραγματικό ἀεροπλάνο, ὑπάρχει ἓνας ὁλόκληρος ὄγκος ἐπίπνοης καὶ ὑπεύθυνης δουλειᾶς.

Οἱ πληροφορίες πού περιέχονται σ' αὐτὸ τὸ βιβλίο, εἶναι ἐκεῖνες πού θά βοηθήσουν τὸν ἀρχάριο ἀερομοντελιστὴ νά κατανοήσει καλύτερα τὸ ἀερομοντέλο του, καὶ νά ἀποκτήσει ἀνῶδυνα τὴν ἀπαραίτητη πείρα πού θά τοῦ ἐξασφαλίσει τὴ σωστή χρῆση τοῦ ὕλικόυ του. Πιὸ συγκεκριμένα, στὸ βιβλίο αὐτό, ὁ ἐνδιαφερόμενος ὑποψήφιος ἀερομοντελιστής, καθὼς καὶ ὁ ἀρχάριος, θά βροῦν τὰ βασικὰ (ἀλλὰ ταυτόχρονα ἀπαραίτητα) κατασκευαστικὰ μυστικὰ ὥστε νά μπορέσουν νά «δέσουν» σωστὰ τὸ ἀερομοντέλο τους (ἔτσι πού οἱ ...πτέρυγές του νά κρατηθοῦν στὴ θέση τους σ' ὅλη τὴ διάρκεια τῆς πτήσης!), καθὼς καὶ τίς βασικὲς ἀρχές τῆς ἐφαρμοσμένης ἀεροδυναμικῆς καὶ τῆς θεωρίας τῆς πτήσης, πού θά τοὺς βοηθήσουν νά γνωρίσουν γιὰ ποῖο λόγο τοποθετοῦνται τὰ πηδάλια ἐλέγχου, καὶ πῶς (ἢ πότε) χρησιμοποιοῦνται. Αὐτές τίς βασικὲς πληροφορίες, μαζί μέ μερικὲς ἀκόμη – ὅπως ἓνας μοναδικὸς ὁδηγὸς γιὰ τὴν ἐλληνικὴ ἀγορὰ τῶν ἀερομοντέλων – θά φανοῦν ἰδιαίτερα χρήσιμες στὸν ἀερομοντελιστὴ πού θέλει νά γνωρίσει ἢ νά ἐμβαθύνει στὸ τεχνοκρατικότερο τῶν χόμπυ: στὸν ἀερομοντελισμὸ.

Ὁ ἀερομοντελισμὸς, σάν καθαρὰ τεχνικὸ χόμπυ, πολλὲς φορές ἔχει νά κάνει μέ τύπους καὶ μαθηματικούς ὑπολογισμούς, πού ὅμως στὸν ἀρχάριο προκαλοῦν περισσότερο σύγχυση παρὰ πληροφόρηση. Γιὰ τὸ λόγο αὐτὸ οἱ τύποι ἔχουν κρατηθεῖ στὸ ἐλάχιστο, καὶ χρησιμοποιοῦνται μόνο ἐκεῖ πού ἡ παρουσία τους κρίνεται ἀπαραίτητη. Ἐχοντας διαβάσει τὸ βιβλίο αὐτὸ ὁ ἀερομοντελιστής θά διαθέτει τὴ θεωρητικὴ ὑποδομὴ, πού μέ τὴ βοήθεια τῆς πρακτικῆς του ἐξάσκησης μέ τὴν πτήση τῶν ἀερομοντέλων (πού

ὑπάρχουν σέ μεγάλη ποικιλία καὶ στὴν ἐλληνικὴ ἀγορὰ) θά ἀποκτήσει τὴν πείρα πού εἶναι ἀπαραίτητη γιὰ νά περάσει στὸ ἐπόμενο στάδιο, στὴν «ἐλίτ» τῶν ἀερομοντελιστῶν: σ' ἐκείνους πού σχεδιάζουν, κατασκευάζουν καὶ πετοῦν μόνοι τους τὸ ἀερομοντέλο τους.

Λίγη ἱστορία

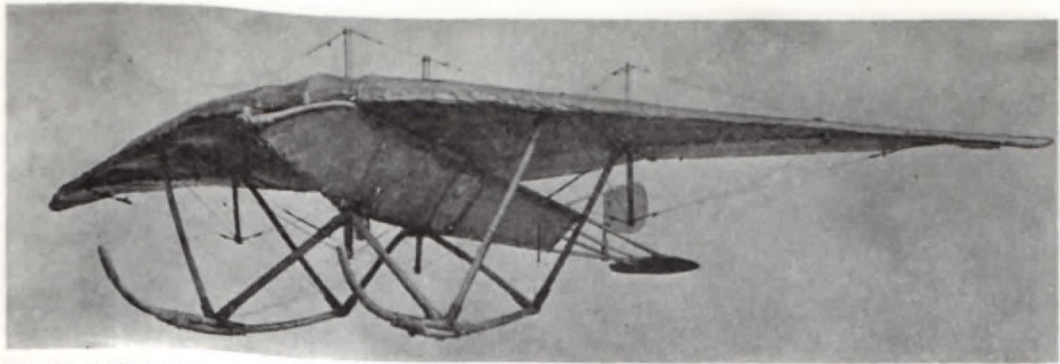
Ὅλα ὅμως ἔχουν κάποια ἀρχή. Τὸ χόμπυ τοῦ ἀερομοντελισμοῦ ἔχει κι αὐτὸ τὴ δική του. Μόνο πού ὁ ἀερομοντελισμὸς δέν ξεκίνησε ἀκριβῶς σάν χόμπυ, ἀλλὰ σάν ἐπιστημονικὴ ἐρευνα. Ἡ ἀρχή του – πού εἶναι... κάπως παλιὰ – ἐντοπίζεται γύρω στὰ 1804, δηλαδὴ ἓναν αἰῶνα πρὶν τὴν ἱστορικὴ πτήση τοῦ πρώτου ἀεροπλάνου στὸν κόσμo, τοῦ ἀεροπλάνου τῶν ἀδελφῶν Ράππ (1903).

Ὅπως εἶναι φυσικὸ, στὶς ἀρχές τοῦ 19οῦ αἰῶνα, οἱ ἄνθρωποι ἐνδιαφέρονταν λίγο γιὰ τοὺς «παράξενους τύπους» πού προσπαθοῦσαν νά κατασκευάσουν ἱπτάμενες μηχανές, καὶ γιὰ τὸ λόγο αὐτό, ἡ ἱστορία τοῦ ἀερομοντελισμοῦ ἔχει ἀρκετά... κενά. Πολλὲς πληροφορίες ὅμως περιέχονται σέ ἓνα ἀξιόλογο βιβλίο, πού ἐκδόθηκε τὸ 1929 στὸ Λονδίνο μέ τίτλο «Ἐγχειρίδιο τῶν συλλογῶν πού ἀπεικονίζουν ἱπτάμενες μηχανές βαρύτερες τοῦ ἀέρος». Τὸ βιβλίο αὐτό, πού ἦταν ἐκδόση τοῦ Μουσείου Ἐπιστημῶν τοῦ Λονδίνου, περιγράφει καὶ ἀναλύει τοὺς ζωγραφικοὺς πίνακες πού διέθετε τὸ 1929 τὸ Μομεσίου, μέ θέμα τὰ – τότε – «ἱπτάμενα σκάφη». Ἀνατρέχω λοιπὸν στὸ βιβλίο αὐτό, πού περιέχει πολὺτιμες πληροφορίες, σέ μιά προσπάθεια νά καλυφθοῦν τὰ μεγάλα ἱστορικὰ κενὰ τοῦ ἀερομοντελισμοῦ.

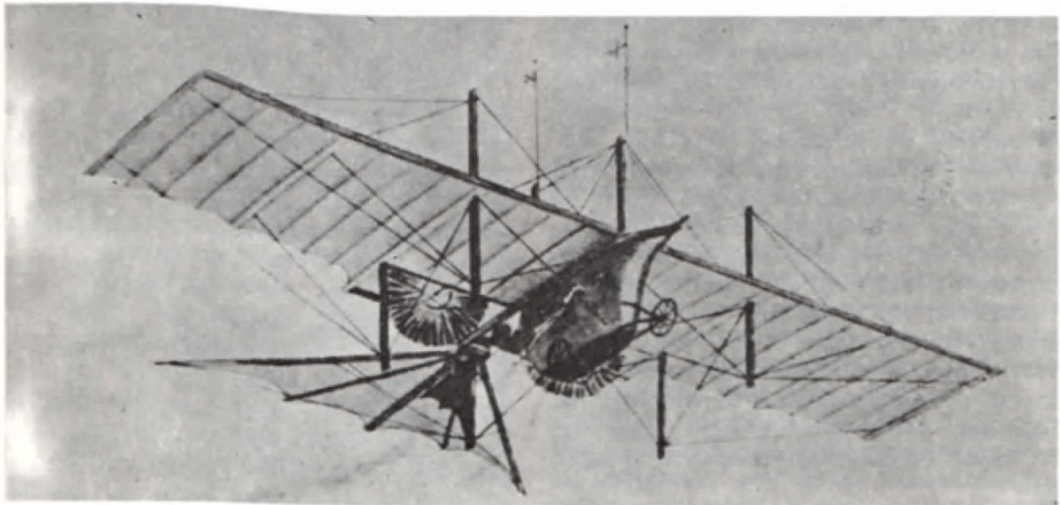
Τὴν τιμὴ τοῦ πρώτου «ἀερομοντελιστῆ» τὴν ἔχει ἓνας Βρετανὸς πού ὀνομαζόταν Τζῶρτζ Κάλει, ὁ ὁποῖος σχεδίασε ἓνα μοντέλο ἀνεμοπτέρου κατακτώντας ἔτσι γιὰ πρώτη φορά τοὺς αἰθέρες, ἢ (λιγότερο ποιητικὰ) ἐγκαινιάζοντας πρακτικὰ πλέον τὴν προσπάθεια τοῦ ἀνθρώπου νά πετάξει.

Ἄς δοῦμε ὅμως τί γράφει γιὰ τὸν Κάλει τὸ βιβλίο τοῦ Μουσείου Ἐπιστημῶν τοῦ Λονδίνου.

Ὁ Σέρ Τζῶρτζ Κάλει (1774-1857) χαρακτηρίζεται σάν ὁ «πατέρας τῆς βρετανικῆς ἀεροναυπηγικῆς», καὶ ἀναφέρεται ὅτι ἦταν ὁ πρῶτος ἄνθρωπος πού ἐφάρμοσε τὴ θεωρία γιὰ νά κατασκευάσει ἱπτάμενη μηχανή. Ὁ Κάλει καθόρισε τὸ ὅλο πρόβλημα τῆς πτήσης μέ τὰ ἐξῆς λόγια – ὅπως ἀναφέρεται στὴ σελίδα 11 τοῦ βιβλίου τοῦ Μουσείου Ἐπιστημῶν: «γιὰ νά ἐπιτευχθεῖ μηχανικὴ πτήση, πρέπει νά κατασκευαστεῖ μιά ἐπικράνεια πού νά μπορεῖ νά κρατᾷ στὸν



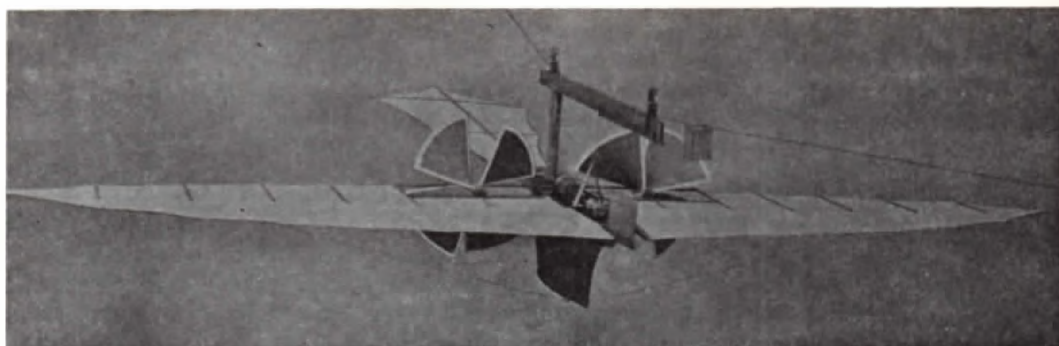
Ἡ φωτογραφία αὕτη ἀνήκει στό Βρετανικό Μουσείο Ἐπιστημῶν καί δείχνει τό ἀνεμόπτερο πού σχεδίασε ὁ Χοσέ Βαίς, τό 1905.
Ἡ ταχύτης ὁλοθέρσεως τοῦ μοντέλου αὐτοῦ ἦταν 30-35 μίλια τήν ὥρα, ἐνῶ ἡ γωνία προοπτώσεως ἦταν διαφορετική στή ρίζα τῆς πτέρυγας καί στό ἀκροπτερύγιο.



Ἡ ἱπτάμενη μηχανή πού πρότεινε ὁ Χένσον τό 1842.

ἀέρα ἕνα δοθέν βάρος, μέ τήν ἐφαρμογή ἰσχύος, ὥστε νά ὑπερникηθεῖ ἡ ἀντίσταση τοῦ ἀέρα». Ἄν λοιπόν ἀναλογιστοῦμε ὅτι ἡ ἐπιστημονικά ἀμoγη αὕτη διατύπωση, ἐγινε στά τέλη τοῦ 18ου αἰῶνα, τότε ἀναμφίβολα ὁ Κάλει ἀνήκει στοὺς πατέρες τῆς σημερινῆς ἀεροναυτικῆς. Ἀξίζει ἐδῶ νά ἀναφέρουμε ὅτι ὁ Τζῳρτζ Κάλει, σέ ἄρθρο του πού δημοσιεύτηκε τό 1809 στό βρετανικό περιοδικό «Ἐπιθεώρηση Φυσικῆς Φιλοσοφίας», ἔγραφε πῶς πιστεύει ὅτι ἡ δι' ἀέρος μεταφορά ἐπιβατῶν καί ἐμπορευμάτων, εἶναι ἀσφαλῆστερη ἀπ' ὅτι διὰ θαλάσσης, καί πῶς στό μέλλον, οἱ ἱπτάμενες μηχανές θά πετοῦν μέ ταχύτητες 20 ὠς 100 μιλίων τήν ὥρα. Ἐτοι, τά πρῶτα πειράματα τοῦ Κάλει ἐγιναν μέ ἕνα ἀνεμόπτερο, ἀρκετά μεγάλο, πού σύμφωνα μέ τίς πληροφορίες τοῦ βιβλίου τοῦ Μουσείου Ἐπιστημῶν, εἶχε ἐπιφάνεια (συνολική) 300 τετραγωνικῶν ποδῶν. Μέ τό «ἀερομοντέλο» αὐτό ὁ Κάλει ἐντόπισε

πολλοὺς ἀπό τοὺς φυσικοὺς νόμους τῆς κίνησης τοῦ ἀέρα γύρω ἀπὸ ἕνα σῶμα πού κινεῖται μέσα σ' αὐτόν, καί κατάστρωσε μιά σειρά ἐξιῳσεων πού ἀφοροῦσαν τήν ἰσορροπία καί τόν ἐλεγχu τῆς πτήσης. Μερικά χρόνια μετὰ τόν Κάλει, ἐμφανίζεται μιά ἄλλη ἐπιστημονική φυσιογνωμία, ὁ Οὐίλιαμ Χένσον, πού ζοῦσε στό Σόμερσετ στή Βρετανία. Ὁ Χένσον ἐργάστηκε πάνω στήν ἀεροναυπηγική μαζί μέ τόν Τζῳν Στρίνγκφιλδου (γιά τόν ὁποῖο θά μιλήσουμε πιό κάτω). Τό 1842, ὁ Χένσον σχεδίασε ἕνα μοντέλο ἀεροσκάφους μέ ἐλαφριά ἀτμομηχανή, πού τό ὀνόμασε «ἀτμοκίνητο ἀερομεταφορικό», καί κατοχύρωσε τό σχέδιό του αὐτό, τό 1843 μέ τό πιστοποιητικό εὐρεσιτεχνίας No 9478. Τό ἀεροσκάφος τοῦ Χένσον (θά) εἶχε ἐπιφάνεια πτερύγων 4.500 τετραγωνικά πόδια, καί (θά) χρησιμοποιοῦσε ἀτμομηχανή ἰσχύος 25-30 ἵππων, ἡ ὁποία θά ἔδινε κίνηση σέ ἐξη ἐλικες. Ὁ Χένσον καί ὁ



Μοντέλο της ιπτάμενης μηχανής του Στρίνγκφίλοου (1848). Ήταν η πρώτη ιπτάμενη μηχανή που διέθετε κινητήρα (άτμομηχανή).

Στρίνγκφίλοου συνεργάστηκαν στενά για την κατασκευή του αεροπλάνου αυτού, και ζήτησαν από τη βρετανική κυβέρνηση τη χρηματοδότηση του προγράμματος κατασκευής του, χωρίς όμως επιτυχία. Τό 1843, οι δύο επιστήμονες αποφάσισαν να στηριχθούν στα δικά τους κεφάλαια και άρχισαν την κατασκευή ενός μοντέλου, βασισμένου στα αρχικά σχέδια, τό οποίο είχε πτέρυγες μήκους 20 ποδών (έπιπέτασμα), και επιφάνεια πτερύγων 70 τετραγωνικά πόδια. Τό μοντέλο αυτό διέθετε άτμομηχανή, την κατασκευή της οποίας είχε αναλάβει έξ ολοκλήρου ό Στρίνγκφίλοου. Τό 1847, τό αερομοντέλο ήταν έτοιμο, και οι πτήσεις άρχισαν στό Μπάλα Ντόουν, στην περιοχή του Σόμερσετ, χωρίς όμως επιτυχία, λόγω της άδυναμίας του μοντέλου, νά σηκώσει τό βάρος του.

Και περνάμε τώρα στόν Τζών Στρίνγκφίλοου (1799-1883). Μετά την άποτυχία του 1847 μέ τόν Χένσον, ό Στρίνγκφίλοου εργάστηκε μόνος του. Σύμφωνα μέ τίς πληροφορίες πού περιέχονται σέ ένα κείμενο γραμμένο από τόν γιό του, ό Στρίνγκφίλοου κατασκεύασε τό 1848 ένα άλλο αερομοντέλο, βελτιωμένη έκδοση του σχεδίου του Χένσον, τό οποίο είχε άτμομηχανή, και δύο έλικες μέ 4 πτερύγια ή κάθε μία. Τό αερομοντέλο του Στρίνγκφίλοου είχε έκπέτασμα πτερύγων 10 πόδια, ή δέ διάμετρος των πτερύγων ήταν 16 ίντσες. Τό συνολικό βάρος του αερομοντέλου ήταν «μέ νερό και καύσιμα, κάτω από τίς 9 λίβρες» όπως γράφει ό γιός του Στρίνγκφίλοου, πού διευκρινίζει ότι ή διάμετρος του κυλίνδρου του κινητήρα ήταν 3/4 της ίντσας, ή δέ διαδρομή του έμβόλου 2 ίντσες. Τά πειράματα του Στρίνγκφίλοου στέφτηκαν μέ σχετική επιτυχία: τό αερομοντέλο πέταξε γιά λίγο μόνο του διανύοντας άπόσταση «40 ύαρδών». Οι δραστηριότητες του Στρίνγκφίλοου συνεχίστηκαν μέ την

κατασκευή και άλλων αερομοντέλων (όπως ένα τριπλάνο) και κορυφώθηκαν μέ την κατασκευή μιάς μινιατούρας άτμομηχανής πού απέδιδε ισχύ 1 1/2 ίππου, και γιά την όποία τιμήθηκε μέ τό ποσό των 100 λιρών από την 'Αεροναυτική 'Ακαδημία της Βρετανίας. Όμως, όσο τά χρόνια περνούσαν, τόσο ή τεχνολογία έδινε περισσότερες δυνατότητες στους πιονέρους της πτήσης, μέ αποτέλεσμα νά κατασκευάζονται πιά άποδοτικές μηχανές, και πιά έλαφρές κατασκευές.

Έτσι, ό Γάλλος 'Αλφόνσος Πινώ (1850-1880) είναι ό τέταρτος μεγάλος στην ιστορία της αεροναυτικής - και του αερομοντελισμού. Τά αερομοντέλα του Πινώ έμφανίζουν άρκετές ομοιότητες μέ τά σημερινά μοντέλα, παρά τό γεγονός ότι κατασκευάστηκαν γύρω στό 1876. Ένα από τά χαρακτηριστικότερα μοντέλα του Πινώ, ήταν τό «'Αεροφάν». Ό τρόπος κατασκευής του «'Αεροφάν» ακολουθείται ακόμη και σήμερα (μέ όρισμένες βελτιώσεις, φυσικά) και συνίστατο στην κατασκευή του σκελετού των πτερύγων από σύρμα, πού καλύπτονταν από μεταξωτό ύφασμα. 'Αξιοσημείωτο είναι ότι τό ούραίο πτέρωμα κατασκεύάζονταν από φτερά πουλιών, καθώς επίσης και τά «πτερύγια» της έλικας ήταν δύο όμοιόμορφα φτερά πουλιού. 'Η... φτερωπή αυτή έλικα βρισκόταν στό πίσω μέρος της άτράκτου (ή άτρακτος δέν ήταν τίποτε περισσότερο από ένα όρθογώνιο ξύλινο ραβδί), και έπαιρνε κίνηση από την άποσυστροφή ενός λάστιχου πού βρισκόταν τεντωμένο από τόν άξονα περιστροφής της έλικας ως τό έμπρός μέρος του «'Αεροφάν». Οι πληροφορίες αναφέρουν ότι τό αερομοντέλο αυτό πετούσε μέ επιτυχία, άν και υπάρχουν όρισμένες έπιφυλάξεις, κύρια έξ αίτίας του γεγονότος ότι στό «'Αεροφάν» δέν υπάρχει κάθετο σταθερό πτέρωμα. 'Η μέθοδος της «λαστιχοκίνησης» πού χρησιμοποίησε ό Πινώ,

έγινε στά επόμενα χρόνια ή πιό δημοφιλής μέθοδος παροχής ισχύος στά αερομοντέλα πού ακολούθησαν. Έτσι, ή μέθοδο συστροφής-άποσυστροφής του λάστιχου χρησιμοποίησε στά αερομοντέλα του καί κάποιοι Κατίν, μέ ή διαφορά όμως ότι στά δικά του «ιπτάμενα σκάφη» οι πτέρυγες κινούνται πάνω κάτω, όπως τών πουλιών όταν πετούν. Οι έρευνήτες εκφράζουν έντονες αμφιβολίες γιά τό άν πραγματικά τά αερομοντέλα του Κατίν, πέταξαν. Τό γεγονός όμως είναι πώς στά χρόνια μετά τούς Στρίνγκφίλου και Πινώ, οι αερομοντελιστές-έρευνήτες πληθύναν, καί τά αερομοντέλα τους πράγματι πετούσαν, καλύπτοντας όλο καί πιό μεγάλες αποστάσεις. Άνάμεσα στους αερομοντελιστές πού ή ιστορία κράτησε τό όνομά τους, βρίσκεται καί ό Πολωνός Τσέσλαβ Τάνσκι. Τό μοντέλο του Τάνσκι είχε δύο έλαστικοκίνητες έλικες (μέ ξύλινα πτερύγια) καί οι πτέρυγές του ήταν «μεταβλητής γωνίας πρόσπτωσης», δηλαδή (όπως θά δούμε αναλυτικά στό κεφάλαιο ής αεροδυναμικής θεωρίας πτήσης) οι πτέρυγες μπορούσαν νά στραφούν πάνω ή κάτω, μεταβάλλοντας ή γωνία τους σχετικά μέ ή διεύθυνση ής πτήσης. Ό Τάνσκι, πού όνομάστηκε «πατέρας ής πολωνικής αεροπορίας» ήταν καί ό τελευταίος μεγάλος ής εποχής τών πιονέρων, μιάς εποχής πού τελείωσε γύρω στά 1900. Πρίν περάσουμε στόν 20ο αιώνα, θά πρέπει νά αναφέρουμε ότι καί οι άδελφοί Ράιτ κατατάσσονται στους αερομοντελιστές-πρωτοπόρους, μέ τά πειράματα πού πραγματοποιούσαν στά τέλη ής δεκαετίας του 1880, τά όποια καί τούς όδήγησαν στην ιστορική πτήση ής 17ης Δεκεμβρίου του 1903 στό Κίτυ Χώκ.

Φθάνουμε έτσι στις άρχές του 20ού αιώνα. Ένός αιώνα πού έφερε μαζί του νέα ύλικά γιά τούς έπιδοξους αερομοντελιστές, πού συγκεκριμενοποιούσαν πιά τίς μορφές τών αερομοντέλων τους.

Στά 1910, οι αερομοντελιστές είχαν πιά στή διάθεσή τους ειδικά έλαφριά ξύλα όπως ή μπάλσα, ειδικές κόλες καθώς καί σύρματα χορδών πιάνου γιά ήν κίνηση του ηηδαλιου τών αερομοντέλων τους. Ή δεκαετία 1900-1910 άποτελεί τό μεταβατικό στάδιο σή διαμόρφωση του αερομοντελισμού, μέ κύριο χαρακτηριστικό ή χρήση βαριών αερομοντέλων πού χρησιμοποιώντας σάν κινήτρια δύναμη ήν άποσυστροφή λάστιχου τετράγωνα ής διατομής, καθόρθωναν νά

μένουν στόν άέρα γιά περιόδους 30-40 δευτερολέπτων. Μετά τό 1910, ή έλικα άρχίζει νά παίρνει ή σημερινή ής θέση στό ριναίο κώνο ής άτράκτου, οι πτέρυγες άρχίζουν νά άποκτούν πιό συγκεκριμένες γραμμές καί νά ξεφεύγουν από τίς παλιές μορφές πού θύμιζαν φτερούγες πουλιών, ενώ - τέλος - ή άτρακτος άποκτά τροχούς, σημάδι ότι τό αερομοντέλο δέν είναι πλέον «μιάς χρήσεως»...

Στήν Εύρώπη καί στις Ήνωμένες Πολιτείες τά αερομοντέλα πληθαίνουν, έτσι πού ήδη από τό 1940 άρχίζουν πιά νά κατατάσσονται σέ κατηγορίες, άνάλογα μέ τό είδος του κινήτρια πού χρησιμοποιούν, άνάλογα μέ τίς πτητικές τους ικανότητες καί άνάλογα μέ τόν τρόπο του έλέγχου ής πτήσης τους. Έτσι, τό 1939 ό Μπόμπ Κόπλαντ καθιερώνει τόν τύπο τών αεροδυναμικών έλαστικοκίνητων αερομοντέλων «γουέικφιλντ» ενώ προηγούμενα, στήν Ίταλία, τό 1938, ό Μ. Μπρί δοκιμαστής πιλότος ής «Τσιέρβα Άουτογκίρο» κατασκευάζει μ' έπιτυχία τό πρώτο αερομοντέλο αυτόγυρου.

Ή άνάπτυξη τών κινήτρια νητζελ καί τών βενζινοκινήτρια μετά τόν Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, άλλαξε ή μορφή τών αερομοντέλων. Τό 1945 σχεδιάζεται από τόν Βρετανό Φίλιπ Νόρμαν τό πρώτο αερομοντέλο μέ κινήτρια έσωτερικής καύσης. Στή συνέχεια ό περιφημος σχεδιαστής αερομοντέλων Μπιλ Νήν, δίνει τό 1947 τό «ολίκερ» πού παραμένει ένα κλασσικό αερομοντέλο μέ ιδιαίτερες επιδόσεις άναρρύχισης άλλα καί ευστάθειας στήν πτήση. Φυσικά σήμερα, πολλοί σχεδιαστές αντίγράφουν τό «ολίκερ» του Νήν, πού άποτελεί τό «πρώτο» αερομοντέλο γιά πολλούς νέους αερομοντελιστές, μιά καί πετά εύκολα καί μέ ασφάλεια άκόμη καί από τόν άμύητο στό χόμπυ. Τό 1961 εμφανίζονται τά πρώτα αερομοντέλα άκροβατικών, πού πετυχαίνουν ταχύητες γύρω στά 80 μίλια ήν ώρα...

Πιό άραγε είναι τό μέλλον του αερομοντελισμού σάν χόμπυ; Στις Ήνωμένες Πολιτείες καί στις χώρες ής Δυτικής Εύρώπης, υπάρχουν ήδη οι άπαντήσεις στό έρώτημα αυτό: μοντέλα πυραύλων, καί ιπτάμενων δίσκων δίνουν ή νέα διάσταση στό χόμπυ. Άνεξάρτητα όμως από τό πιά θά είναι ή μορφή τών μελλοντικών αερομοντέλων, ένα είναι σίγουρο: τό χόμπυ αυτό θά εξακολουθεί νά έχει ή σημερινή γοητεία καί μοναδικότητα, πού τό κάνουν νά ξεχωρίζει άπ' όλα τά άλλα...

η θεωρία της πτήσης του αερομοντέλου

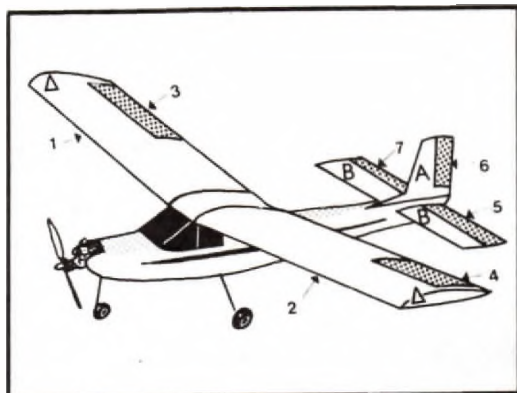
Είναι αναπόφευκτο, αλλά και απόλυτα αναγκαίο, νά ασχοληθούμε τώρα με τους βασικούς (τουλάχιστον) φυσικούς μηχανισμούς που δημιουργούν και συντηρούν την πτήση ενός αερομοντέλου. Πρέπει νά διευκρινίσουμε εδώ, πώς αυτά που θά αναφέρουμε δέν είναι παρά ένα ελάχιστο μέρος από τόν λαβύρινθο τής αεροπορικής ονοματολογίας και συνιστούν τις βασικές άρχές τής λεγόμενης εφαρμοσμένης αεροδυναμικής, δηλαδή τής μελέτης τής κίνησης του άερα γύρω από ένα στερεό σώμα που κινείται μέσα σ' αυτόν. Γιά τόν άμύητο στό χώρο τής αεροδυναμικής, τά στοιχεία που ακολουθούν ίσως φανούν «υπερβολικές λεπτομέρειες» γιά χρήση στόν αερομοντελισμό. Ή άπάντηση είναι πώς κάθε άλλο παρά υπερβολικές λεπτομέρειες συνιστούν: στήν πραγματικότητα είναι οι άπαραίτητες γνώσεις που θά σάς βοηθήσουν νά χαρείτε περισσότερο καιρό τό αερομοντέλο σας, και νά κατανοήσετε πόσο δίκιο έχουμε όταν χαρακτηρίζουμε τόν αερομοντελισμό «άπόλυτο, τεχνοκρατικό χόμπι».

Άς πάρουμε όμως τά πράγματα με τή σειρά.

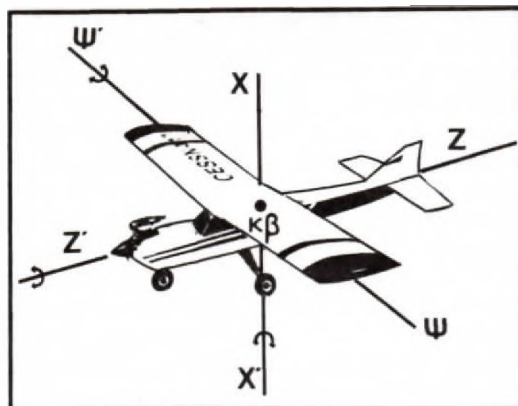
Όλα άρχισαν από τά... πουλιά. Ή άνθρωπος στήν προσπάθειά του νά έντοπίσει και νά κατανοήσει τούς φυσικούς μηχανισμούς τής πτήσης, στηρίχτηκε στήν λεπτομερή μελέτη τής πτήσης τών πουλιών. Γιά τόν λόγο αυτό άλλωστε, στά πρώτα σχέδια και αερομοντέλα (όπως αναφέραμε στό προηγούμενο κεφάλαιο) φαινόταν καθαρά ή «άντιγραφή» τών πτερύγων τών πουλιών, ένώ χρησιμοποιούντο κατά κόρο φτερά πτηνών στήν κατασκευή τών αερομοντέλων. Έτσι, οι πρώτοι έρευνήτες ανακάλυψαν κάποτε πώς αυτό που κρατά σέ πτήση τά πουλιά, ήταν μία δύναμη που τήν όνόμασαν «άνωση». Ή δύναμη αυτή, μπορούσε νά δημιουργηθεί στήν πράξη, άν μία έπιπεδη έπιφάνεια κινείτο μέ μία όρισμένη ταχύτητα μέσα στόν άέρα. Τό «πρωτόγονο» πείραμα που άποδειχνει τήν

αλήθεια αυτής τής «άρχης» είναι εύκολο και άπλό: κρατώντας ένα κομμάτι χαρτόνι από τή μία του πλευρά, και δινοντάς του μία μικρή κλίση (γωνία) σέ σχέση μέ τό έδαφος, κινείστε το μέ ταχύτητα μέσα στόν άέρα. Τό κομμάτι θά «προσαθήσει» νά άνασκηθωθεί και νά κινηθεί προς τά πάνω. Αίτια γιά τήν τάση αυτή είναι ή αύξημένη πίεση του άερα στήν κάτω έπιφάνεια του χαρτονιού, εξαιτίας τής γρήγορης κίνησής του μέσα στόν άέρα. Τό πείραμα του χαρτονιού, ήταν αυτό που έπεισε τούς έρευνήτες του 18ου και 19ου αιώνα, πώς ή λεγόμενη «μηχανική πτήση» δέν ήταν ουτοπία. Άπλως έπρεπε νά κατασκευαστεί μία κατάλληλη έπιφάνεια, ικανή νά σηκώνει τό βάρος της και τό βάρος τής άτράκτου, και νά προστεθεί σ' αυτή μία μηχανή (ένας κινητήρας) που θά τής δίνει τήν άπαραίτητη κίνηση προς τά έμπρός. Στο αερομοντέλο, μέ τή σημερινή του μορφή, τό ρόλο του χαρτονιού παίζουν οι πτέρυγες. Όπως φαίνεται όμως από μία πρόχειρη εξέταση μιάς πτέρυγας, αυτή είναι κάθε άλλο παρά μία άπλή έπιπεδη έπιφάνεια. Οι σημερινές πτέρυγες έχουν μία όρισμένη κατανομή πάχους (έμπρός είναι πιό παχιές και πίσω πιό λεπτές), ένώ έμφανίζουν και μία όρισμένη κυρτότητα. Ακόμη, ή περίμετρός τους είναι συνήθως έλλειπτική. Όλα αυτά τά ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που συναντώνται σέ μία πτέρυγα (είτε αερομοντέλου είτε αεροπλάνου) είναι τό άποτέλεσμα τών κατοπινών «ανακαλύψεων» τής αεροδυναμικής, που προέκυψαν μετά από έπιπονες μελέτες δεκαετιών. Έτσι, ή πτέρυγα ενός αερομοντέλου έχει μία δική της έπιστημονική και τεχνική «άργκό» που είναι άπαραίτητο νά γνωρίσουμε.

Όπως αναφέραμε και πιό πάνω, μία πρόχειρη εξέταση όποιασδήποτε πτέρυγας δείχνει πώς υπάρχει μία αισθητή κυρτότητα, ιδιαίτερα στήν πάνω της έπιφάνεια. Φυσικά, αυτό τό κατασκευαστικό χαρακτηριστικό, δέν είναι τυχαίο: ή έρευνα

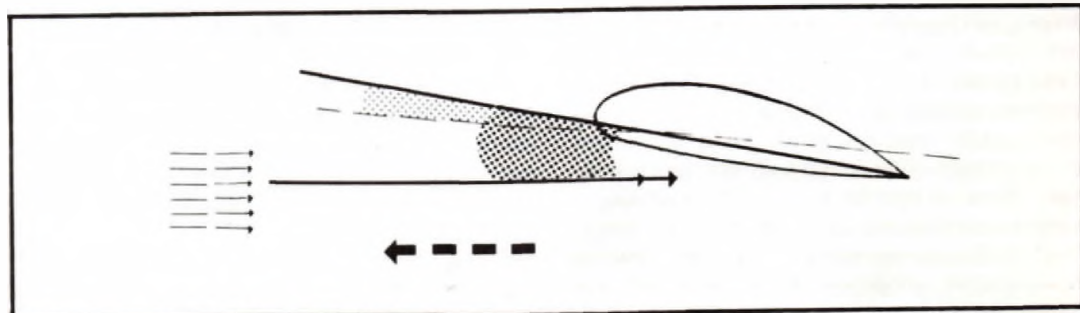


Τα κατασκευαστικά μέρη ενός αερομοντέλου, όπου: (Α) είναι το καθετο σταθερό, (Β) το οριζόντιο σταθερό, και (Δ) τα άκροπτερυγία. Έπισης: (1) ή δεξιά πτέρυγα, (2) αριστερή πτέρυγα, (3) δεξί ηδάλιο κλίσης, (4) αριστερό ηδάλιο κλίσης, (5) αριστερό ηδάλιο ύψους-βαθους, (6) ηδάλιο διεύθυνσης, (7) δεξί ηδάλιο ύψους-βαθους.



Οι τρεις άξονες γύρω και κατά μήκος των οποίων γίνονται όλες οι κινήσεις ενός αερομοντέλου σε πτήση. XX' : καθετος άξονας, YY' : εγκάρσιος άξονας, ZZ' : διαμήκης. Η περιστροφή γύρω από τον XX' λέγεται YAW (έκτροπη), γύρω από τον YY' λέγεται PITCH (πρόνευση), και γύρω από τον ZZ' λέγεται ROLL (περιστροφή).

έδειξε ότι ο αέρας που ρέει πάνω από μια καμπύλη επιφάνεια επιταχύνεται πολύ στο σημείο της μέγιστης καμπυλότητας. Αυτή η επιτάχυνση του αέρα στην πάνω επιφάνεια της πτέρυγας έχει ένα ιδιαίτερα ευνοϊκό αποτέλεσμα: στο σημείο της μέγιστης καμπυλότητας, η πίεση του αέρα (που ρέει γύρω από την πτέρυγα) ελαττώνεται σημαντικά. Αν θυμηθούμε τώρα ότι – όπως στο πείραμα του χαρτονιού – η πίεση του αέρα στην κάτω επιφάνεια της πτέρυγας, αυξάνεται, βλέπουμε ότι μεταξύ της άνω και κάτω επιφάνειας της πτέρυγας δημιουργείται μια διαφορική πίεση, που έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση της άνωσης, δηλαδή της δύναμης που κρατά το αερομοντέλο μας στον αέρα. Βλέπουμε λοιπόν ότι όταν η πτέρυγα κινείται μέσα στον ατμοσφαιρικό αέρα, στην πάνω της επιφάνεια η πίεση είναι μικρότερη της ατμοσφαιρικής, ενώ στην κάτω επιφάνεια, η πίεση είναι μεγαλύτερη της ατμοσφαιρικής. Η τελική συνισταμένη των δύο πιέσεων είναι η άωση, που έχει διεύθυνση προς τα πάνω. Η πολυτιμη αυτή συμβολή της κυρτότητας της πτέρυγας στην υπόθεση της δημιουργίας άνωσης, έγινε γνωστή χάρη στις μελέτες του Ντανιέλ Μπερνουαί (1700-1782) ο οποίος με το «θεώρημα του Μπερνουαί» έδειξε ότι υπάρχει μια τέτοια σχέση μεταξύ ταχύτητας και πίεσης σ' ένα άσυμπίεστο ρευστό (για ύποχηητικές ταχύτητες ο ατμοσφαιρικός αέρας θεωρείται άσυμπίεστος) ώστε όταν η ταχύτητα αυξάνει, η πίεση ελαττώνεται, και αντίστροφα. Όμως, επειδή στον κόσμο μας τίποτε δεν γίνεται χωρίς... αντάλλαγμα, έτσι και εδώ, η άωση συνοδεύεται από μια άλλη δύναμη που ονομάζεται «όπισθέλκουσα» και αντίστέκεται στην προς τα εμπρός κίνηση του αερομοντέλου. Η όπισθέλκουσα, δεν είναι τίποτε περισσότερο από την αντίσταση του ατμοσφαιρικού αέρα στην κίνηση του οποιουδήποτε στερεού σώματος μέσα σ' αυτόν. Τούτη η όπισθέλκουσα εξαρτάται κύρια



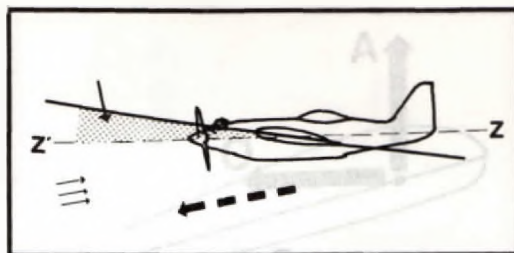
Εδώ, η παχιά σκιαγράφιση δείχνει τη γωνία προσβολής, που σχηματίζεται από τη χορδή της αεροτομής και τη διεύθυνση του αέρα γύρω από αυτή (στο σχήμα, τα μικρά βελόνια). Η λεπτή, διακεκομμένη γραμμή παριστά το διαμήκη άξονα. Η λεπτή σκιαγράφιση δείχνει τη γωνία πρόσπτωσης.

από τη μορφή του σώματος: όσο πιο χοντροκομμένο είναι ένα αντικείμενο, τόσο μεγαλύτερη είναι η αντίσταση που εμφανίζει ο αέρας στην κίνησή του. Έτσι, όταν μία πτέρυγα εμφανίζει πολύ μεγάλη καμπυλότητα – δηλαδή είναι πολύ «παχιά» – τότε δημιουργεί μέν μεγαλύτερη άνωση, αλλά παράλληλα εμφανίζει και μεγαλύτερη όπισθέλκουσα. Με άλλα λόγια οι παχιές πτέρυγες εμφανίζουν μεγάλη άνωση και μεγάλη όπισθέλκουσα, ενώ οι λεπτότερες πτέρυγες δημιουργούν άνωση και όπισθέλκουσα με μικρότερες τιμές. Όλα αυτά όμως, ισχύουν για μία συγκεκριμένη ισχύ που δίνει ο κινητήρας του αερομοντέλου: με ένα κινητήρα που αποδίδει – π.χ. – ισχύ 1,5 ίππους, μία παχύτερη πτέρυγα δίνει μεγαλύτερη άνωση απ' ό,τι μία λεπτότερη. Όμως, ο σχεδιαστής μιας πτέρυγας, έχει πολλά πράγματα να εξετάσει πριν αποφασίσει τι είδους πτέρυγα θα τοποθετήσει στο αερομοντέλο του. Θα πετά με μεγάλες ταχύτητες ή θα προορίζεται για πιο «άργες» πτήσεις και άκροβατικά; Το αερομοντέλο ταχύτητας έχει λεπτότερες πτέρυγες απ' ό,τι το άκροβατικό αερομοντέλο. Γενικά – και αυτό ισχύει και στα αληθινά αεροπλάνα – όσο αυξάνει η ταχύτητα της πτήσης, τόσο λεπτότερες πρέπει να είναι οι πτέρυγες. Για το λόγο αυτό οι πτέρυγες του γνωστού «F-104» Σταρφάιτερ, που πετά με ταχύτητες μεγαλύτερες του ήχου, δεν έχουν καμία σχέση (ή ομοιότητα) με τις πτέρυγες ενός άκροβατικού «Τσέσνα-152»...

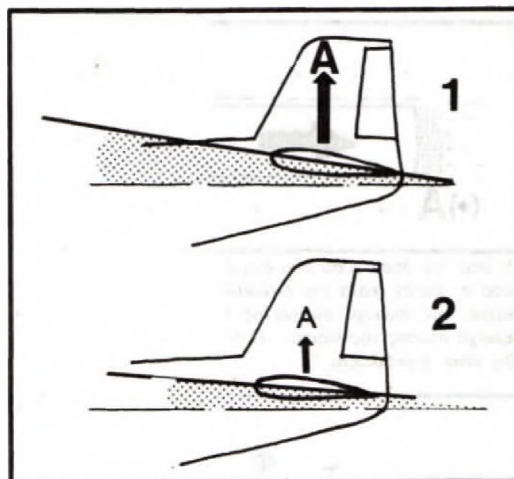
Στόν αερομοντελισμό, συναντάμε αυτή τη διαφορά στη μορφή των πτερύγων, στις διάφορες κατηγορίες των αερομοντέλων. Έτσι, ένα αερομοντέλο τύπου «κοντρόλ-λάιν» (ή «δέσμιο») που πετά με ταχύτητες γύρω στα 100 χιλιόμετρα την ώρα, πρέπει να έχει αρκετά λεπτές πτέρυγες, μία και σ' αυτή την υψηλή ταχύτητα, ή όπισθέλκουσα γίνεται αρκετά μεγάλη ώστε να μη μπορούμε να την αγνοήσουμε. Θα πρέπει εδώ να διευκρινίσουμε πως όσο αυξάνει η όπισθέλκουσα, τόσο περισσότερο μέρος από την ισχύ που διαθέτει ο κινητήρας, καταναλώνεται για την υπερνίκησή της. Με άλλα λόγια, όσο αυξάνει η όπισθέλκουσα, τόσο πέφτει η επίδοση του αερομοντέλου.

Αυτά όσο αφορά την κυρτότητα της πτέρυγας και τις σχέσεις άνωσης-όπισθέλκουσας. Άς εξετάσουμε όμως ακόμη ένα σημαντικότερο παράγοντα, που στην αεροπορική όρολογία είναι γνωστός σαν «γωνία προσβολής». Έδώ, θα χρειαστεί να αναφερθούμε σε συντομία, στη βασική ονοματολογία μιας πτέρυγας.

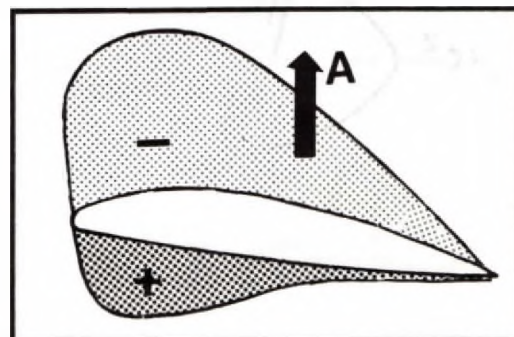
Στη θεωρία, μία πτέρυγα αποτελείται από τη



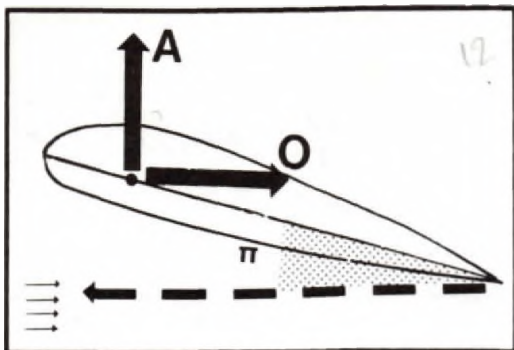
Στο σχήμα αυτό διευκρινίζεται η γωνία πρόσπτωσης: ΖΖ' είναι ο διαμήκης άξονας, ενώ η πλήρης γραμμή είναι η νοητή προέκταση της χορδής της αεροτομής. Τα μικρά βέλη δείχνουν τη ροή του αέρα γύρω από το αεροπλάνο, ενώ το διακεκομμένο βέλος δείχνει τη διεύθυνση πτήσης. Προσέξτε ότι η διεύθυνση πτήσης είναι παράλληλη, αλλά αντίθετης διεύθυνσης, με την ροή του αέρα.



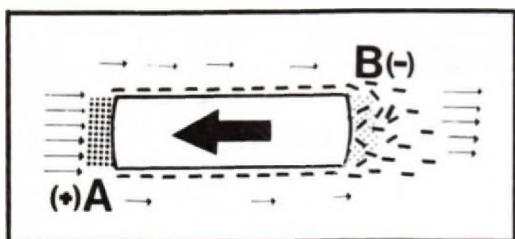
Η ποσότητα άνωσης εξαρτάται από τη γωνία πρόσπτωσης: στο (1) το όριζόντιο σταθερό, τοποθετήθηκε με μεγάλη Γ.Π. και αποδίδει την άνωση (Α). Στην περίπτωση (2) η Γ.Π. είναι μικρότερη άρα και η άνωση (Α) μικρότερη. Η διακεκομμένη γραμμή είναι ο διαμήκης άξονας.



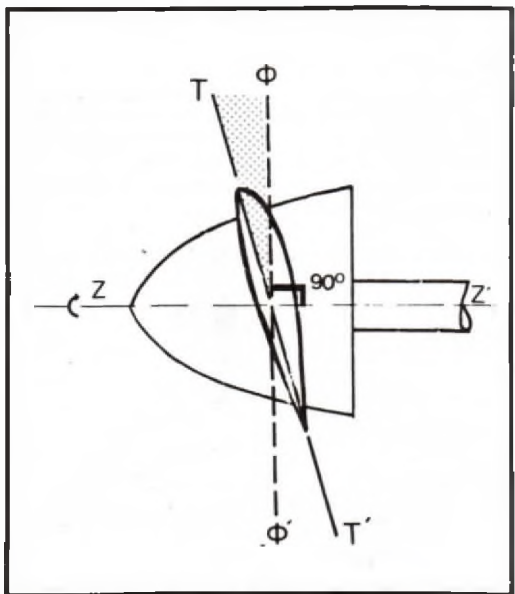
Οι περιοχές πιέσεων γύρω από μια αεροτομή που κινείται μέσα στον ατμοσφαιρικό αέρα. Στην πάνω κυρτή επιφάνεια δημιουργείται μία περιοχή ύποπιας (-) ενώ στην κάτω επιφάνεια εμφανίζεται αυξημένη πίεση (+). Το αποτέλεσμα είναι η εμφάνιση της άνωσης (Α).



Ἡ γωνία προσβολῆς (α) δημιουργεῖ μιὰ ἀνωση (A) καὶ μιὰ ὀπισθέλκουσα (ἀντίσταση) (O). Ἡ (O) εἶναι ἀντίθετη ἀπὸ τὴ διεύθυνση τῆς κίνησης (στό σχῆμα, τὸ διακεκομμένο θέλος) ἐνῶ ἡ (A) εἶναι κάθετη στὴν (O).



Ἡ ροὴ τοῦ ἀέρα γύρω ἀπὸ ἓν στερεὸ σῶμα, πού κινεῖται μέσα σ' αὐτόν (κατὰ τὴν διεύθυνση τοῦ θέλους). Τὸ (A+) δείχνει τὴν περιοχὴ αὐξημένης πίεσης, ἐνῶ τὸ (B-) τὴν περιοχὴ πτώσεως τῆς πίεσης. Ἡ ροὴ τοῦ ἀέρα στὴν περιοχὴ (B-) εἶναι στροβιλωδής.



Αὕτη εἶναι ἡ γωνία πτερυγίου. ϕ εἶναι τὸ ἐπίπεδο περιστροφῆς τοῦ πτερυγίου, ἐνῶ TT' εἶναι ἡ χορδὴ τῆς ἀεροτομῆς τοῦ πτερυγίου. Ἡ γωνία μεταξὺ TT' καὶ ϕ εἶναι ἡ γωνία πτερυγίου (σκαλαφωμένη στο σχῆμα). ZZ' εἶναι ὁ ἀξὼνας περιστροφῆς τῆς ἑλικας.

«συγκόληση» ἀπειρων «ἀεροτομῶν», δηλαδὴ ἀπειρων κάθετων τομῶν, πού ἔχουν μόνο δύο διαστάσεις (ὕψος καὶ μήκος, ὄχι ὅμως πάχος). Αὐτές οἱ θεωρητικές ἀεροτομές χαρακτηρίζονται ἀπὸ ὁρισμένα γεωμετρικά καὶ μαθηματικά μεγέθη, πού ταυτόχρονα ἀποτελοῦν καὶ τὰ τελικὰ συγκεκριμένα χαρακτηριστικά κάθε πτέρυγας. Ἔτσι, τὸ ἐμπρὸς σημεῖο τῆς ἀεροτομῆς (καὶ κατ' ἐπέκταση, τῆς πτέρυγας) ὀνομάζεται «χεῖλος προσβολῆς» ἐνῶ τὸ τελευταῖο πίσω σημεῖο τῆς, ὀνομάζεται «χεῖλος ἐκφυγῆς». Ἡ εὐθεῖα γραμμὴ πού (θεωρητικά) ἐνώνει τὰ δύο αὐτά σημεῖα μπρὸς καὶ πίσω στὴν ἀεροτομή, ὀνομάζεται «χορδὴ τῆς ἀεροτομῆς». Ἐχοντας ὑπ' ὄψην μας αὐτά τὰ τρία χαρακτηριστικά, μπορούμε νὰ ποῦμε (σὲ γενικές γραμμές) ὅτι τὸ πάχος μιᾶς πτέρυγας εἶναι ἡ διακύμανση τῆς κυρτότητας, τῆς περιμέτρου τῆς μέσης ἀεροτομῆς, ἀπὸ τὸ χεῖλος προσβολῆς μέχρι τὸ χεῖλος ἐκφυγῆς. Μιὰ ἀντίληψη γιὰ τὸ πάχος τῆς ἀεροτομῆς, μᾶς δίνει καὶ ἡ παρατήρηση τῆς ἀπόστασης τῆς περιμέτρου τῆς ἀεροτομῆς αὐτῆς, ἀπὸ τὴ χορδὴ τῆς. Αὐτά σὲ γενικές γραμμές καὶ ἀποφεύγοντας τοὺς αὐστηροὺς μαθηματικοὺς ὁρισμοὺς τῶν παραπάνω μεγεθῶν, πού μιλάνε γιὰ «γεωμετρικοὺς τόπους» κ.λπ.

Καὶ φθάνουμε τώρα στὴν περιήρημη «γωνία προσβολῆς». Αὕτὴ ἡ γωνία εἶναι τὸ «κλειδί» τῆς πτήσης, μιὰ καὶ ἀπὸ τὸ μέγεθός της ἐξαρτᾶται ὁλόκληρη ἡ πτήση τοῦ ἀερομοντέλου. Ὁ ὁρισμὸς της εἶναι πολὺ ἀπλός: εἶναι ἡ γωνία πού σχηματίζεται ἀπὸ τὴ χορδὴ τῆς ἀεροτομῆς καὶ ἀπὸ τὴ διεύθυνση τοῦ ἀέρα πού ρεεῖ γύρω ἀπὸ αὐτὴ (τοῦ «σχετικοῦ ἀνέμου» ὅπως λέγεται στὴν ἀεροπορικὴ ὁρολογία).

Ἡ σπουδαιότητα τῆς γωνίας προσβολῆς ἐγκρίνεται στὸ γεγονός ὅτι καὶ ἡ παραμικρὴ αὐξομειώσή της ἔχει σὺν ἀποτέλεσμα μιὰ σημαντικὴ αὐξομείωση τῆς ἀνωσης (ἄρα καὶ τῆς ὀπισθέλκουσας). Ἔτσι, κάθε φορὰ πού ἡ θέση τοῦ ἀερομοντέλου (στὸν ἀέρα) ἀλλάζει, ἐνῶ ἡ διεύθυνση τῆς πτήσης παραμένει ἡ ἴδια, ἡ ἀνωση μεταβάλλεται κατὰ ἓν ὁρισμένο ποσό.

Καὶ μιὰ καὶ μιλάμε γιὰ... γωνίες, δὲν μένει παρὰ νὰ ἀναφέρουμε καὶ μιὰ ἀκόμη ἐξ ἴσου σημαντικὴ γωνία, πού ὅμως δὲν εἶναι μεταβλητὴ, ἀλλὰ σταθερὴ σὲ ὅλες τὶς φάσεις τῆς πτήσης.

Πρόκειται γιὰ τὴν κατασκευαστικὴ γωνία, μέ τὴν ὁποία τοποθετοῦνται οἱ πτέρυγες πάνω στὴν ἄτρακτο: ἡ τοποθέτησή τους, γίνεται ἔτσι ὥστε ἡ μέση χορδὴ τῆς πτέρυγας νὰ ἔχει μιὰ ὁρισμένη (κατασκευαστικὴ) γωνία μέ τὸν διαμήκη ἀξῶνα τοῦ ἀεροσκάφους (τὴ θεωρητικὴ εὐθεῖα γραμμὴ

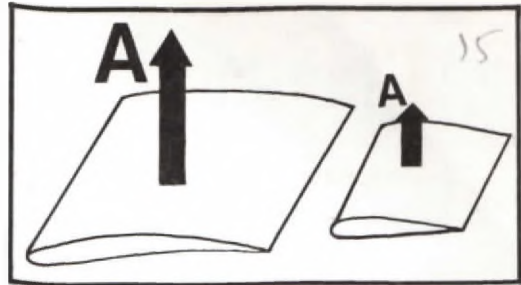
πού περνά από τόν ριναίο κώνο τής άτράκτου και καταλήγει στόν ούραίο κώνο τής).

Δέν πρέπει μέ κανένα τρόπο νά συγχέουμε τις δύο γωνίες: ή γωνία πρόσβολής και ή γωνία πρόσπτωσης είναι δύο έντελώς διαφορετικά μεγέθη. Συνιστούμε έδώ μία προσεκτική μελέτη τών σχετικών σχημάτων.

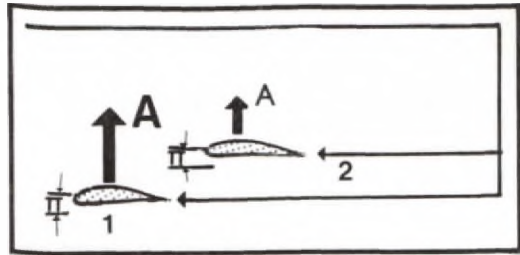
Η έπιλογή τής γωνίας πρόσπτωσης στην κατασκευή ενός άερομοντέλου είναι σημαντικός παράγοντας τής έπιτυχίας του: μία μεγάλη γωνία συνεπάγεται μεγάλη άνωση (άνεξάρτητα από την κυρτότητα τών πτερύγων) ενώ μία μικρή γωνία συνεπάγεται μικρότερες τιμές άνωσης. Ανάλογα φυσικά, θά είναι και τά μεγέθη τής όπισθέλκουσας, άρα και τό ποσοστό από τή συνολική ισχύ πού διαθέτει ό κινητήρας, πού θά «καταναλώνεται» γιά τήν ύπερνίκηση αύτής τής όπισθέλκουσας. Συνήθως, ή γωνία πρόσπτωσης πού προτιμούν οι κατασκευαστές τών περισσότερων άερομοντέλων, κυμαίνεται μεταξύ 2 και 4 μοιρών.

Δέν μένει παρά νά εξετάσουμε ποιές είναι οι έπιπτώσεις μιās ύπερβολικής αύξησης τής γωνίας πρόσπτωσης ή τής γωνίας πρόσβολής. Όπωςόποτε οι έπιπτώσεις είναι... οσοβαρές: όταν οι γωνίες αυτές ξεπεράσουν μία όρισμένη τιμή, τότε, ή ροή του άέρα γύρω από τήν πτέρυγα, δέν μπορεί πλέον νά ακολουθήσει τήν κυρτότητα (στην πάνω έπιφάνεια) τής πτέρυγας μέ άποτέλεσμα, μόλις περνά από τό χείλος πρόσβολής, νά «σπάει» σέ χιλιάδες στροβιλισμούς, χωρίς πιά νά δημιουργεί τήν άπαραίτητη ύποπίεση στην πάνω έπιφάνεια, και κατά συνέπεια τήν άνωση. Αυτό τό σημείο πού ή ροή του άέρα γύρω από τήν πτέρυγα «σπάει» ή «άποκολλάται», όνομάζεται «σημείο άπώλειας στήριξης» μέ και τότε τό άερομοντέλο άρχίζει τήν... άνώμαλη κάθοδό του! Φυσικά, αν μία άπώλεια στήριξης συμβεί σέ χαμηλό ύψος, ό άερομοντελιστής άρχίζει νά σκέφτεται πώς ήρθε ή ώρα γιά καινούργιο άερομοντέλο...

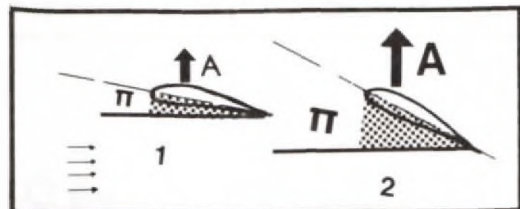
Πολλά άερομοντέλα, και κυρίως αυτά πού άπευθύνονται σέ άρχάριους, έχουν ρυθμιζόμενη γωνία πρόσπτωσης: οι πτέρυγες ένώνονται στην άτρακτο, έτσι ώστε ό άερομοντελιστής, μπορεί πριν από τήν πτήση νά έπιλέξει τήν γωνία πρόσπτωσης πού έπιθυμεί. Παρόμοιες ρυθμίσεις γίνονται και στό ούραίο πτέρωμα (στά όριζόντια πτερύγια πού βρίσκονται στόν ούραίο κώνο). Όταν λοιπόν γίνεται αύτή ή ρύθμιση (τό trimming) τής γωνίας πρόσπτωσης, πρέπει νά ληφθεί ύπ' όψη ή διαθέσιμη ισχύς του κινητήρα, ώστε νά μπορέσει νά ύπερνικηθεί ή όπισθέλκουσα. Όταν περιστρέφουμε πρός τά πάνω τό



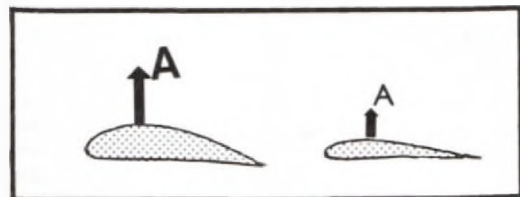
Η άνωση (A) είναι συνάρτηση τής έπιφάνειας τών πτερύγων...



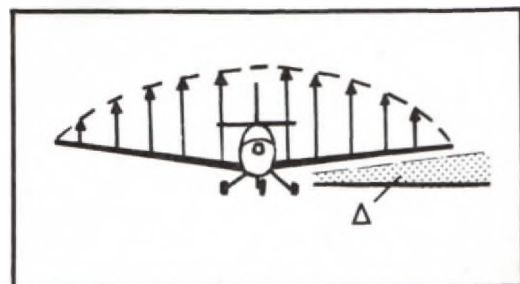
... τής ταχύτητας κίνησης τών πτερύγων μέσα στόν άέρα...



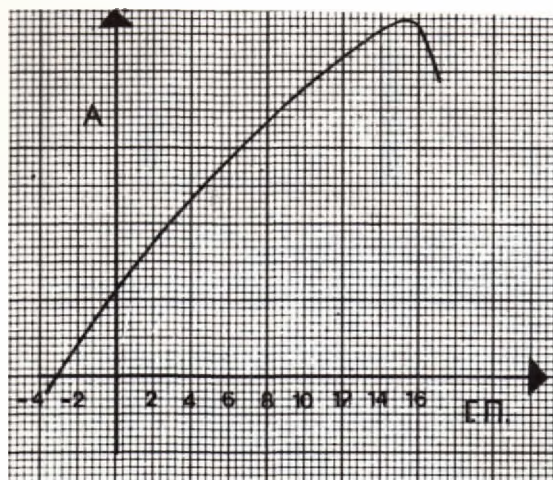
... του μεγέθους τής γωνίας πρόσβολής...



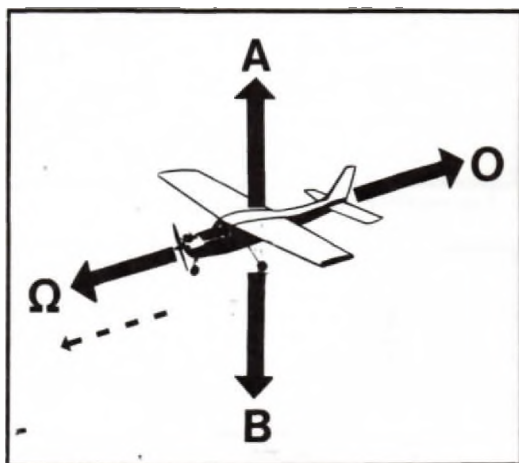
... τής καμπυλότητας και του πάχους τής άεροτομής τής πτέρυγας.



Έδώ φαίνεται ή διεδρος γωνία τών πτερύγων (Δ), και ή κατανομή τής άνωσης πάνω από τις πτέρυγες, κατά μήκος του έκτετάσματος. Στην περίπτωση του σχήματος, ή κατανομή τής άνωσης λέγεται έλειπτική



Διαγραμματική απεικόνιση της μεταβολής της άνωσης (Α) σε σχέση με την γωνία προσβολής (Γ.Π.). Βλέπουμε πώς η άνωση αυξάνει όσο αυξάνει η γωνία προσβολής, αλλά σε μία Γ.Π. περίπου 14° - 15° , η άνωση αρχίζει να πέφτει απότομα. Έδώ βρίσκεται το σημείο απώλειας στήριξης: πράγματι, κάθε αερομοντέλο έχει μία ορισμένη γωνία προσβολής, πέρα από την οποία δεν μπορεί να κρατηθεί στον αέρα.



Οι τέσσερις δυνάμεις που ενεργούν στο αερομοντέλο, σε πτήση: (Α) άνωση, (Ο) όπισθέλκουσα, (Ω) ώση, (Β) βάρος. Για εύθεια και οριζόντια πτήση $A=B$, και $\Omega=O$.

χειλός προσβολής (δηλαδή αυξάνουμε τη γωνία πρόσπτωσης) ή τό χαμηλώνουμε (μειώνοντας τη γωνία πρόσπτωσης) πρέπει να έχουμε υπ' όψη μας ότι και η ελάχιστη μεταβολή της γωνίας αυτής, δημιουργεί μεγάλες μεταβολές στην άνωση και όπισθέλκουσα. Έτσι, τό trimming πρέπει να γίνεται με πολύ προσοχή, και με μικρές αλληπαλλήλες διορθώσεις, μέχρι να πετύχουμε τη μέγιστη απόδοση. Σε περίπτωση που η γωνία πρόσπτωσης δίνεται από τόν κατασκευαστή (και αυτό συνήθως συμβαίνει στά κίτς έτοιμων 20

αερομοντέλων) έλέγξετε σχολαστικά άν μετά τη συναρμολόγηση του αερομοντέλου, ή τιμή της γωνίας είναι αυτή που ένδεικνυται.

Περνάμε τώρα σέ ένα άλλο τομέα: στήν σταθερότητα και τήν ισορροπία του αερομοντέλου σέ πτήση.

Τό αερομοντέλο πρέπει νά μπορεί νά διατηρεί μόνο του τήν άπαραίτητη εύστάθεια όταν πετά (μιά και δέν υπάρχει πιλότος μέσα σ' αυτό ώστε νά διορθώνει τίς άνωμαλίες που έμφανίζονται στή διάρκεια μιάς πτήσης - έξαιρεση έν τούτοις άποτελούν τά τηλεκατευθυνόμενα μοντέλα, όπως θά δούμε στό σχετικό κεφάλαιο).

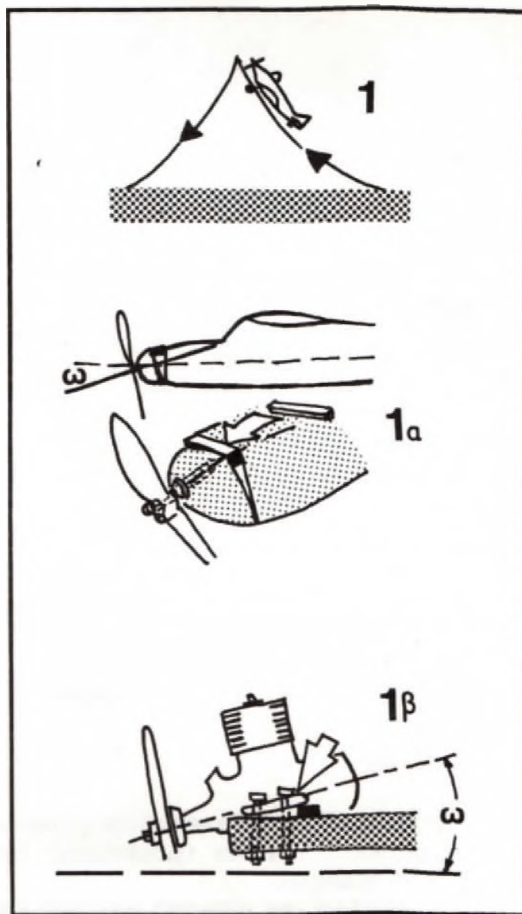
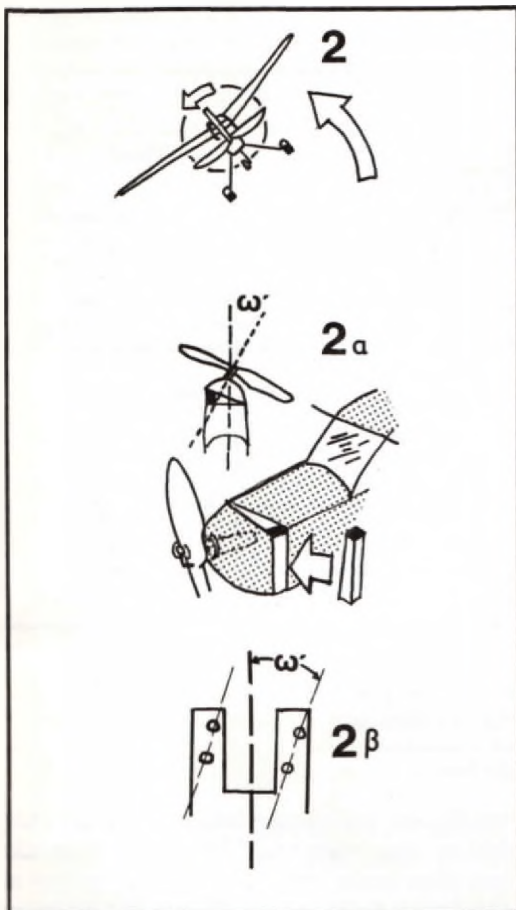
Ένας από τούς βασικούς παράγοντες σταθερότητας της πτήσης είναι και πάλι μία γωνία: ή διεδρος γωνία τών πτερύγων. Η γωνία αυτή άφορά τήν πρόσ τά πάνω ή πρόσ τά κάτω κλίση τών πτερύγων σέ σχέση με τό έγκάρσιο επίπεδο του αεροπλάνου (τό επίπεδο που όρίζεται από τά άκροπτερύγια). Όταν ή κλίση τών πτερύγων είναι πρόσ τά κάτω, τότε λέγεται «άρνητική διεδρος», ένώ όταν είναι πρόσ τά επάνω λέγεται «θετική διεδρος».

Η διεδρος τών πτερύγων βοηθά τό αεροπλάνο νά πετά σταθερά έμποδίζοντάς το νά πραγματοποιεί αύτοπεριστροφή γύρω από τόν διαμήκη του άξωνα. Αυτό όνομάζεται «φαινόμενο διεδρου» και ή έξήγησή του είναι σχετικά άπλή: καθώς μιά άτμοσφαιρική ανατάραξη (ένα ρεύμα άέρος) χτυπήσει τό αερομοντέλο, ή μία πτέρυγα πέφτει απότομα, με άποτέλεσμα όμως νά «προβάλει» μεγαλύτερη επιφάνεια στόν άέρα, και έτσι νά κερδίζει μεγαλύτερη άνωση. Αυτή ή αύξηση της άνωσης μεταφράζεται σέ τάση έπαναφοράς της πτέρυγας πρόσ τά πάνω, στήν άρχική της θέση. Στό μεταξύ, ή άλλη πτέρυγα που έξ αίτίας της ριπής άνεβαίνει πρόσ τά πάνω, χάνει τήν στήριξη της και έμφανίζει τάση νά ξαναπέσει. Τό τελικό άποτέλεσμα είναι ή σταθεροποίηση του αερομοντέλου σέ όριζόντια πτήση.

Πώς όμως επιτυγχάνεται ή σταθερή εύθεια πτήση του αερομοντέλου; Έδώ, τόν πρωτεύοντα ρόλο παίζουν τό όριζόντιο και κάθετο σταθερό πτέρωμα στόν ούραίο κώνο.

Άς τά δούμε με τη σειρά. Τό όριζόντιο σταθερό πτέρωμα βοηθά τό αερομοντέλο νά κρατήσει σταθερά και σέ όριζόντια θέση τόν ριναίο κώνο του (τή μούρη). Τό όριζόντιο σταθερό τοποθετείται μερικές φορές μπρός από τίς πτέρυγες του αερομοντέλου, και τότε αυτή ή ιδιότροπη κατασκευή όνομάζεται «κάναρντ».

Η λειτουργία του όριζόντιου σταθερού που βρίσκεται στόν ούραίο κώνο είναι εύκολα κατανοητή. Άν τό χειλός προσβολής του



Ἡ διόρθωση τῆς ροπῆς: στὸ (2) φαίνεται ἡ τάση τοῦ ἀερομοντέλου νὰ στρίψει ἀριστερά, ἐξαιτίας τῆς ροπῆς τῆς ἑλικας. Στὸ (2a) φαίνεται ἡ διόρθωση προκειμένου γιὰ ἐλαστικοκίνητο ἀερομοντέλο, ἐνῶ στὸ (2β) γιὰ μοντέλο μέ κινήτρα. Καί ἐδῶ (ω') εἶναι ἡ γωνία τοῦ ἀξονα περιστροφῆς τῆς ἑλικας μέ τόν διαμήκη ἀξονα τοῦ ἀερομοντέλου. Πρέπει νὰ σημειώσουμε πῶς ἐδῶ, οἱ γωνίες (ω) καί (ω') φαίνονται πολύ μεγάλες. Στὴν πραγματικότητα ὅμως, εἶναι πολύ μικρότερες πητα ὅμως, εἶναι πολύ μικρότερες.

Ἡ διόρθωση τῆς διεύθυνσης τῆς ὥσης: στὸ (1) φαίνεται ἡ μὴ κανονικὴ τροχιά, ἐνδεικτικῶς ὅτι ἡ διεύθυνση τῆς ὥσης πρέπει νὰ διορθωθεί. Στὸ (1a) φαίνεται ἡ διόρθωση αὐτῆ, προκειμένου γιὰ ἐλαστικοκίνητο ἀερομοντέλο. Στὸ (1β) φαίνεται ἡ διόρθωση γιὰ ἀερομοντέλο μέ κινήτρα. Ἡ γωνία (ω) εἶναι αὐτὴ πού σχηματίζει ὁ ἀξονας περιστροφῆς τῆς ἑλικας μέ τόν διαμήκη ἀξονα τοῦ ἀερομοντέλου.

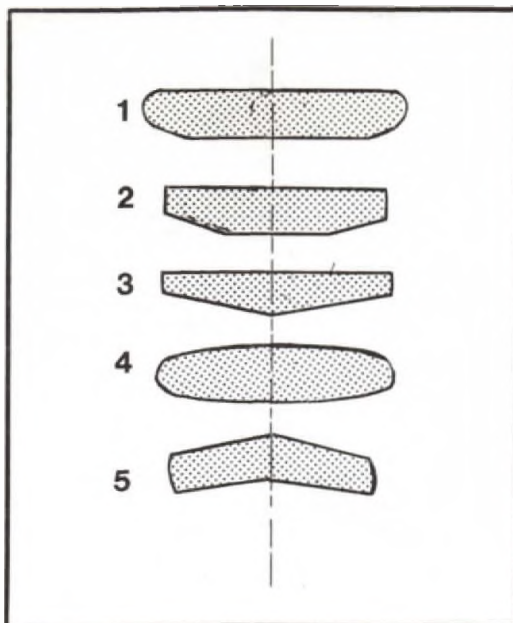
περιστραφεῖ πρὸς τὰ πάνω (δηλαδή ἂν αὐξηθεῖ ἡ γωνία πρόσπτωσης τοῦ ὀριζόντιου σταθεροῦ), τότε ὁ οὐραῖος κῶνος περιστρέφεται πρὸς τὰ πάνω (λόγω τῆς αὐξησης τῆς ἄνωσης στὸ ὀριζόντιο σταθερό), καί ἡ μούρη τοῦ ἀερομοντέλου πέφτει.

Ἀντίθετα, ἂν τὸ χεῖλος προσβολῆς τοῦ ὀριζόντιου σταθεροῦ στραφεῖ πρὸς τὰ κάτω (μειώνοντας τὴ γωνία πρόσπτωσης) τότε ἡ ἄνωση ἐλαττώνεται καί ὁ οὐραῖος κῶνος πέφτει, ἢ μέ ἄλλα λόγια, ἡ μούρη τοῦ ἀερομοντέλου ἀνεβαίνει.

Καί ἐδῶ, μὰ ματιὰ στὰ σχετικὰ σχήματα θὰ λῦσει πολλές πιθανές ἀπορίες...

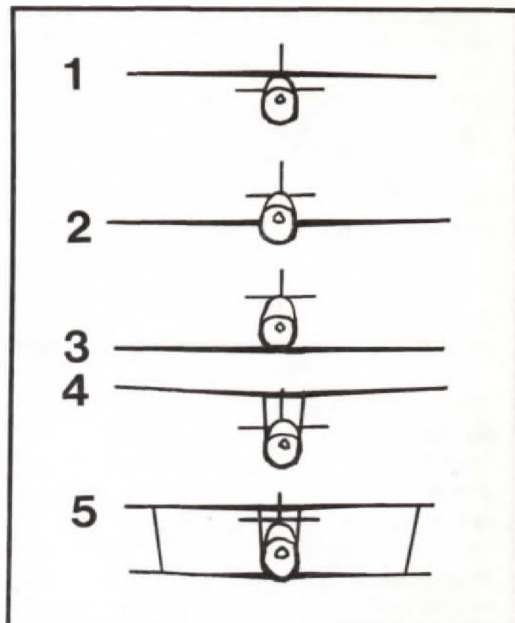
Πρέπει νὰ τονίσουμε ὅτι ἓνα ἀερομοντέλο εἶναι ἰδιαίτερα εὐαίσθητο στὶς μεταβολές τῆς γωνίας πρόσπτωσης τοῦ ὀριζόντιου σταθεροῦ. Γιὰ τὸ λόγο αὐτό, οἱ ρυθμίσεις θὰ πρέπει νὰ γίνονται πολύ προσεκτικὰ, καί σὲ μικρά ποσά.

Σὲ πολλά μοντέλα, πού τὸ οὐραῖο πτέρωμα εἶναι σταθερό (ὁ οὐραῖος κῶνος εἶναι προκατασκευασμένος μαζί μέ τὸ ὀριζόντιο καί κάθετο σταθερό), γιὰ νὰ πετύχουμε μεταβολὴ τῆς γωνίας πρόσπτωσης τοῦ ὀριζόντιου σταθεροῦ, κολᾶμε μικρές μεταλλικὲς ἐπιφάνειες στὸ χεῖλος ἐκφυγῆς τοῦ ὀριζόντιου σταθεροῦ, ἔτσι πού νὰ προεξέχουν ἀπὸ αὐτό. Στὴ συνέχεια, κάμπωντας τὶς ἐπιφάνειες αὐτές (πού ὀνομάζονται



Οι διάφοροι τύποι πτερυγίων:

- (1) σταθερής χορδής
- (2) με έκκεπτονόμενο τό 1/2 του ημεκπετασματος
- (3) έκκεπτονόμενο
- (4) έλλειπτική
- (5) όπισθοκλινής



Οι διάφοροι τύποι αερομοντέλων:

- (1) ύψηλοπτερυγο
- (2) μεσοπτερυγο
- (3) χαμηλοπτερυγο
- (4) «παρασόλ»
- (5) διπλάνο

«άντισταθμιστικά») προς τά πάνω ή προς τά κάτω, μεταβάλουμε τή γωνία πρόσπτωσης του όριζόντιου σταθερού.

Καί φθάνουμε στό τελευταίο «κομμάτι» του αερομοντέλου, πού απομένει νά εξετασθεί: στό κάθετο σταθερό. Τό κάθετο σταθερό, πού βρίσκεται στόν ούραίο κώνο, βοηθά τό αερομοντέλο νά κρατά τήν εύθεια του πτήση δίχως ή μούρη του νά στρέφεται δεξιά ή άριστερά. Στο κάθετο σταθερό υπάρχει ένα πηδάλιο, μία έποικάνειο έλέγχου, πού όταν εκτρέπεται δεξιά (κοιτάζοντας τό αερομοντέλο μας από πίσω), τότε ή διεύθυνση τής πτήσης αλλάζει προς τά δεξιά, ένώ ή έκτροπή του προς τά άριστερά έχει σάν αποτέλεσμα στροφή τής μούρης του αερομοντέλου προς τά άριστερά. Τό πηδάλιο αυτό ονομάζεται «πηδάλιο διεύθυνσης». Καί έδω, πολλές φορές χρησιμοποιούνται τά άντισταθμιστικά πού αναφέραμε πιό πάνω.

Πρίν κλείσουμε τό κεφάλαιο αυτό, θα αναφερθούμε σέ μία σημαντική διαδικασία, πού με τήν έκτέλεσή της ολοκληρώνεται ή προετοιμασία του αερομοντελιστή γιά τήν πτήση. Πρόκειται γιά τή ζυγοστάθμιση καί τή διόρθωση των ροπών, του αερομοντέλου.

Ζυγοστάθμιση, είναι ή κατάλληλη κατανομή

του βάρους του αερομοντέλου, γύρω από τούς άξονες συμμετρίας του. Όταν τό αερομοντέλο μας είναι έτοιμο γιά τήν πτήση του, πρέπει νά έλέγξουμε άν τό κέντρο βάρους του βρίσκεται στή θέση πού υποδεικνύει ό κατασκευαστής. Συνήθως, ή θέση αυτή βρίσκεται στήν έπικάνεια τής άτράκτου πού «περιέχεται» στίς πτέρυγες, ή καλύπτεται από αυτές καί σέ απόσταση από τό χεϊλος προσβολής των πτερυγίων, ίση με τό 1/3 του μήκους τής χορδής. Αυτό δέν ισχύει γιά τά δέσμια αερομοντέλα πού έχουν - συνήθως - τό κέντρο βάρους τους στό 1/5 τής χορδής. Πληροφορίες γιά τή ζυγοστάθμιση, αναφέρονται καί στό 6ο κεφάλαιο. Η διόρθωση των ροπών, τώρα, αφορά τά αερομοντέλα πού έχουν κινητήρες έσωτερικής καύσης ή είναι έλαστικοκίνητα. Στα αερομοντέλα αυτά, έξαπίας τής περιστροφής τής έλικας, έμφανίζεται μία ροπή πού τείνει νά στρέψει τό αερομοντέλο προς τά άριστερά (βλέποντας πάντα τό αερομοντέλο από πίσω). Γιά νά εξαλειφθεί αυτή ή επικίνδυνη τάση, ό κινητήρας πρέπει νά τοποθετηθεί έτσι ώστε ό διαμήκης του άξωνας νά έμφανίζει γωνία προς τά δεξιά, σέ σχέση με τό διαμήκη άξωνα του αερομοντέλου. Μιά ακόμη επικίνδυνη τάση, έμφανίζεται - ιδιαίτερα στό έλαστικοκίνητα

αερομοντέλα - στή φάση της απογείωσης: τó αερομοντέλο ανεβαίνει (αναρρυχάται) μέ πολύ μεγάλη γωνία ανόδου, έτσι πού ή ροή του άέρα γύρω από τίς πτέρυγες «σπάει» μέ άποτέλεσμα τó αερομοντέλο νά πέσει σέ άπώλεια στήριξης. Για νά διορθωθεί ή τάση της άπότομης ανόδου πρέπει νά τοποθετήσουμε τόν άξωνα περιστροφής της έλικας (όταν πρόκειται για έλαστικοκίνητο αερομοντέλο) ή τόν διαμήκη άξωνα του κινητήρα, έτσι ώστε νά εμφανίζει μία κλίση πρός τά κάτω. Καί έδω, τά σχετικά σχήματα θά ξεκαθαρίσουν τήν εικόνα.



Ένα αερομοντέλο μέ χαρακτηριστική κλίση των πτερύγων προς τά έμπρός

ΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΤΩΝ ΑΕΡΟΜΟΝΤΕΛΩΝ

Γιά τόν σημερινό αερομοντελιστή τό πρόβλημα τής κινητήριας δύναμης – πού θά περιστρέψει τήν έλικα τοῦ αερομοντέλου – δέν ὑπάρχει: στά καταστήματα εἰδῶν αερομοντελισμοῦ, ὑπάρχουν κινητήρες ἀξιόπιστοι, ἀποδοτικοί, εὐκαλοὶ στή χρήση καί στή συντήρηση, πού ἀπό τεχνική ἀποψη ἀποτελοῦν ἀληθινά τεχνολογικά θαύματα. Χαρακτηριστικά, μποροῦμε νά ἀναφέρουμε πῶς οἱ σημερινοί κινητήρες τῶν αερομοντέλων ἐμφανίζουν ἀποδόσεις τής τάξης τῶν 250-350 ἵππων ἀνά λίτρο, ἀποδόσεις πού σίγουρα θά ζήλευε ἀκόμη καί ἓνας τετράχρονος κινητήρας αὐτοκινήτου (σ' ἓνα Ι.Χ. αὐτοκίνητο ἡ ἀπόδοση τοῦ κινητήρα δέν ξεπερνᾷ τοὺς 50 ἵππους στό λίτρο...). Φυσικά, τά πράγματα δέν ἦταν ἔτσι ἀπό τήν ἀρχή. Στούς πρώτους... αἰῶνες τής ἱστορίας τοῦ αερομοντελισμοῦ, ἡ μοναδική πηγή ἰσχύος ἦταν τὰ λάστιχα! Ἡ τεχνική τής χρήσας τοῦ λάστιχου γιά τήν περιστροφή τής ἑλικας ἦταν (καί εἶναι) ἀπλή – ὅπως ἄλλωστε ταίριαζε στήν τεχνολογική στάθμη τοῦ 18ου καί 19ου αἰῶνα – καί παραμένει σέ «ἐνεργό ὑπηρεσία» ἀκόμη καί σήμερα. Πράγματι, μιά ἐπίσκεψη σ' ἓνα ἀπό τὰ καταστήματα εἰδῶν αερομοντελισμοῦ δείχνει πῶς τὰ ἐλαστικοκίνητα αερομοντέλα κυριαρχοῦν στήν ἀγορά. Αὐτό εἶναι ἀπόλυτα φυσιολογικό, μιά καί τό εἶδος αὐτό τῶν αερομοντέλων, ἀποτελεῖ τήν πρώτη βαθμίδα στήν κλίμακα τῶν ἐμπειρῶν κάθε αερομοντελιστή. Ἔτσι, κάτω ἀπό τόν τίτλο «κινητήρες αερομοντέλων» δέν μπορούμε παρά νά συμπεριλάβουμε καί τὰ (προσφιλή) λάστιχα. Μὲ ἄλλα λόγια, στό κεφάλαιο αὐτό θά ἐξετάσουμε τοὺς τρεῖς τύπους κινητήρων πού χρησιμοποιοῦνται σήμερα στά αερομοντέλα: τὰ λάστιχα, τοὺς κινητήρες αὐτανάφλεξης καί τοὺς κινητήρες πυροκεφαλῆς. Ἀκολουθώντας τήν... ἱστορική διαδρομή στήν ἐξέλιξη τῶν μοντελοκινητήρων, θά ἀρχίσουμε μὲ μία λεπτομερὴ ἀναφορά στά λάστιχα.

Ἐλαστικοκίνηση: Ἡ ἀρχή εἶναι ἀπλή. Ὁ ἄξονας περιστροφῆς τής ἑλικας ἔχει ἓνα ἀγκιστρο. Στό ἀγκιστρο αὐτό «γαντζώνεται» ἓνα λάστιχο τοῦ ὁποῖου τό ἄλλο ἄκρο πιάνεται σέ μία ράβδο στό πίσω μέρος τής ἀτράκτου. Περιστρέφουμε τήν ἑλικα, συστρέφοντας ἔτσι τό λάστιχο, καί μετὰ ὅταν ἀφήσουμε ἐλεύθερη τήν ἑλικα, ἀποσυστρέφεται τό λάστιχο, περιστρέφοντας τήν ἑλικα ἡ ὁποία μὲ τὴ σειρά τής δημιουργεῖ ὅλες τίς κατάλληλες συνθήκες γιά νά ἀρχίσῃ ἡ πτήση.

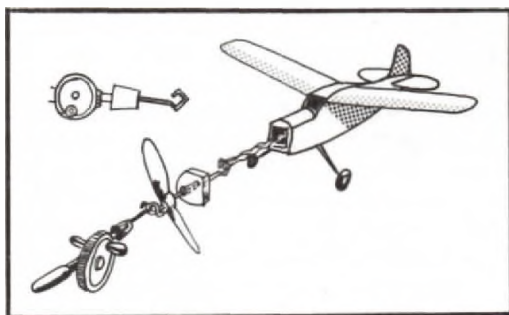
Τόσο ἀπλή ἡ μέθοδος αὐτὴ πού ἀποτελεῖ τό «πρῶτο στάδιο» στήν... θητεία τοῦ αερομοντελιστή.

Ἄς δοῦμε ὅμως τό θέμα κάπως πιό... τεχνικά.

Τό λάστιχο πού χρησιμοποιοῦν τὰ ελαστικοκίνητα αερομοντέλα, εἶναι εἰδικῆς κατασκευῆς, καί ὑπάρχει στά καταστήματα σέ διάφορα μεγέθη ἀνάλογα μὲ τήν ἰσχύ πού ἀπαιτεῖτό αερομοντέλο. Ἡ διατομή τοῦ λάστιχου αὐτοῦ εἶναι ὀρθογώνιο παραλληλόγραμμο στό ὁποῖο ἡ μία διάσταση εἶναι πάντα σταθερή, ἐνῶ ἡ ἄλλη ὑπάρχει σέ 3 μεγέθη πού καθορίζουν καί τήν κλίμακα τῶν μεγεθῶν πού ὑπάρχουν στήν ἀγορά: τό ὕψος (πάχος) τοῦ λάστιχου εἶναι πάντα σταθερό καί ἴσο μὲ τό 1/30 τῆς ἵντσας. Τό πλάτος τοῦ λάστιχου εἶναι 1/8, 3/16 καί 1/4 τῆς ἵντσας. Ἔτσι ὑπάρχουν λάστιχα 1/30X1/8, ἢ 1/30X3/16 καί 1/30X1/4 τῆς ἵντσας. Τό μήκος τώρα τῆς λωρίδας ἐξαρτᾶται καί πάλι ἀπό τήν ἀπαιτούμενη ἰσχύ τοῦ αερομοντέλου. Πρὶν τοποθετηθεῖ τό λάστιχο στό αερομοντέλο, οἱ ἄκρες του δένονται ἔτσι ὥστε νά σχηματίσουν κλειστή θηλειά (loop). Θά πρέπει ἐδῶ νά τονίσουμε ὅτι τό μήκος τῶν πλευρῶν τῆς θηλειᾶς ἐνδεικνύεται νά εἶναι μικρότερο ἀπὸ τό μήκος τῆς ἀπόστασης μεταξὺ τῶν σημείων πρόσδεσης τοῦ λάστιχου (μέσα στό αερομοντέλο). Αὐτό ὀνομάζεται PRE-TENSIONING, καί ἀποδίδει καλύτερα χαρακτηριστικά συστροφῆς ἀποσυστροφῆς, πράγμα πού ἐξασφαλίζει μεγαλύτερη διάρκεια πτήσης γιά τό αερομοντέλο.



Τό «PIPO» είναι ένα από τα απλούστερα ελαστικοκίνητα αερομοντέλα. Ἡ συστροφή τοῦ λάστιχου γίνεται ἐξωτερικά. Κατασκευαστής «AVIOMONTELLI».



Ενας καλὸς τρόπος γιὰ νὰ τυλίγετε τὸ λάστιχο.

Σε περίπτωση πού τό μήκος τῶν πλευρῶν τῆς θηλειᾶς εἶναι μεγαλύτερο ἀπό τό μήκος μεταξύ ἀγκιστρου-ράβδου πρόσδεσης, τότε κατά τήν ἀποσυστροφή τό λάστιχο θά παρουσιάσει μειωμένη ἀπόδοση ἀλλά καί πολύ μεγάλο πλάτος ταλάντωσης τό ὁποῖο θά προκαλέσει διαταραχή τῆς ἰσορροπίας τοῦ μοντέλου. Στήν περίπτωση αὕτη πρέπει ὅπωςδήποτε νά γίνει PRETENSIONING στό λάστιχο.

Ἐνα ἄλλο σημαντικό στοιχεῖο στήν ὑπόθεση τῆς χρήσης λάστιχου γιά τήν περιστροφή τῆς ἑλικας, εἶναι ὁ ἀριθμός τῶν θηλειῶν. Γενικά, ὁ ἀριθμός τῶν θηλειῶν πού θά φτιάξωμε μέ μία λωρίδα λάστιχου, ἐξαρτᾶται ἐκτός φυσικά ἀπό τό μήκος τῆς ἀτράκτου τοῦ αερομοντέλου, ἀπό μερικούς παράγοντες ὅπως τό ἐκπέτασμα τῶν πτερύγων, ἡ διάμετρος τῆς ἑλικας καί τό γενικό βάρος τοῦ αερομοντέλου. Σάν παράδειγμα δίνωμε ἐδῶ τούς ἀριθμούς: γιά αερομοντέλο ἐκπετάσματος 75 cm καί βάρους 84 gr, μέ διάμετρο ἑλικας 14 cm χρειάζονται 4 θηλειές διατομῆς 1/30X3/16. Γιά μικρότερο μοντέλο, ἀπαιτοῦνται λιγότερες θηλειές.

Καί μιά καί μιλάμε γιά ὑπολογισμούς, ἄς δοῦμε πῶς μπορούμε νά υπολογίσουμε τό μήκος τῶν πλευρῶν τῆς θηλειᾶς τοῦ λάστιχου.

Ἐνας γενικός κανόνας γιά τήν εὑρεση τοῦ

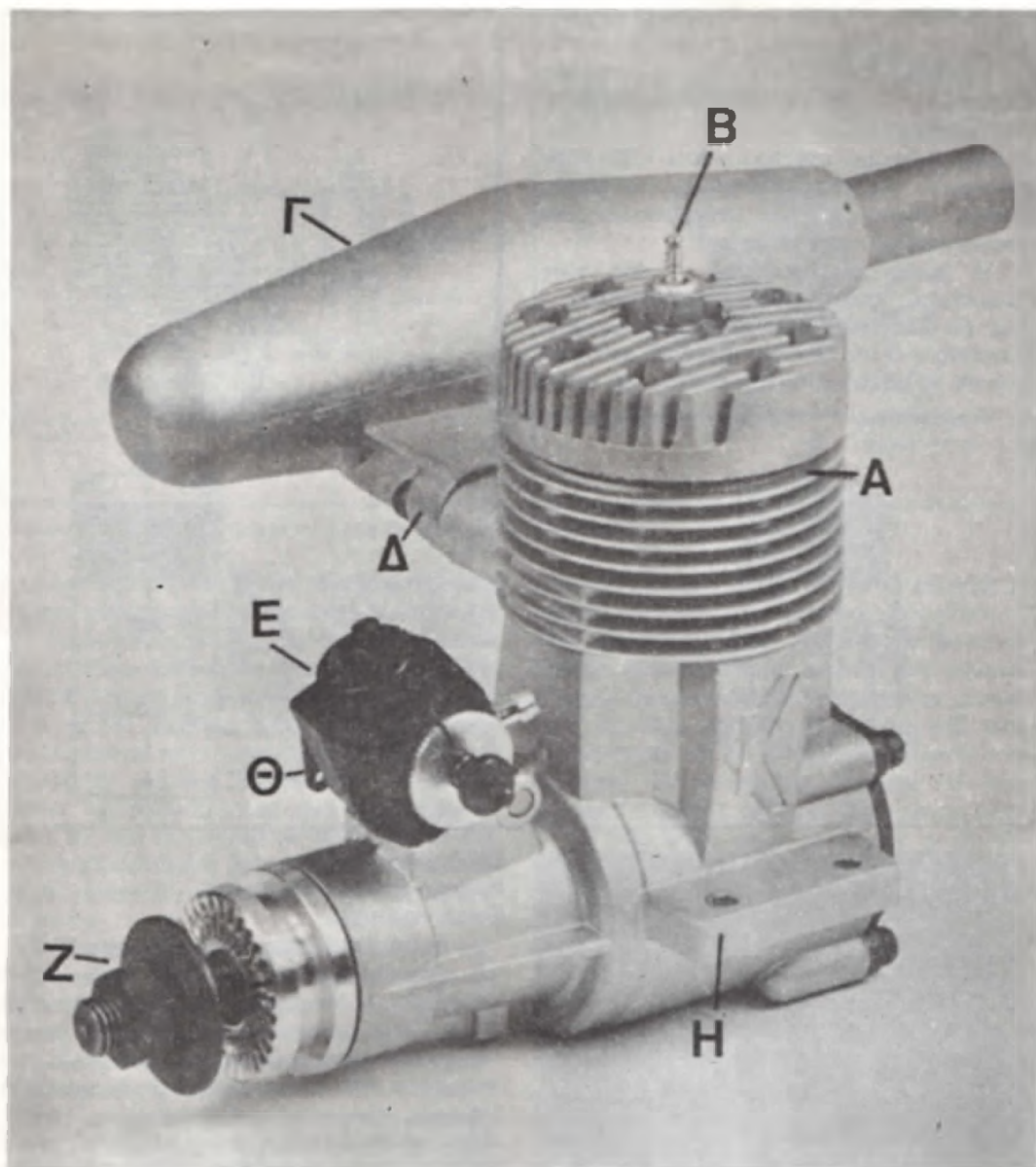
μήκους τοῦ λάστιχου (ὄχι γιά τόν ἀριθμό τῶν θηλειῶν) εἶναι ὁ ἐξῆς: ἀπαιτούμενο μήκος λάστιχου=μήκος μεταξύ σημείων πρόσδεσεως σὺν τό 1/2 αὐτοῦ τοῦ μήκους. Παράδειγμα: Μήκος μεταξύ ἀγκιστρου-ράβδου= 12 cm. Τότε ἀπαιτεῖται λάστιχο μήκους 12+6=18 cm. Ἦτοι μία θηλειά μέ πλευρές 9 cm. Σχετικά μέ τό θέμα τῶν στροφῶν πού μπορεί νά «δεχθεῖ» ἓνα λάστιχο κατά τή συστροφή του χωρὶς νά σπάσει, εἶναι θέμα πείρας ἀλλά καί... πειραματισμοῦ, μιά καί ἡ ποιότητα τῶν λάστιχων διαφέρει πολύ. Γενικά, μπορούμε νά ποῦμε ὅτι ὅσο πιάτῳ εἶναι τό λάστιχο, τόσο λιγότερες στροφές (λιγότερη συστροφή) δέχεται – ὑποθέτοντας ὅτι τό μήκος εἶναι τό ἴδιο γιά ὅλα τά μεγέθη λάστιχου.

Μιά καί ἀναφερόμαστε στή συστροφή τοῦ λάστιχου, ὑποδειχνόμαστε στόν ἀναγνώστη ὅτι καλὸ θά εἶναι νά λάβει ὑπ' ὄψη του τή μέθοδο συστροφῆς πού παραθέτουμε στό σχετικό σχῆμα. Μέ τή μέθοδο αὕτη, ἡ ἐργασία συστροφῆς – πού εἶναι ἀρκετά ἐπίπονη – ἀπλουστεύεται ἐντυπωσιακά.

Ἐνα τελευταῖο στοιχεῖο πού πρέπει νά ἀναφερθεῖ ἐδῶ, εἶναι καί ἡ λίπανση τοῦ λάστιχου. Ἡ λίπανση εἶναι κάτι τό σημαντικό. Γιά παράδειγμα ἀναφέρομε ὅτι μιά θηλειά λάστιχου διατομῆς 1/30X3/16 καί μήκους πλευρῶν 36 cm, ἂν λιπανθεῖ μέ τό κατάλληλο λιπαντικό μπορεί νά δώσει 320-400 στροφές. Γιά νά ἐπιτύχουμε λοιπόν, τό μέγιστο τῶν στροφῶν, ἐπαλείφουμε τίς ἐπιφάνειες τοῦ λάστιχου μέ εἰδικό λιπαντικό πού πωλεῖται σέ σωληνάρια. Ἀπό ἐκεῖ πέρα ὅμως θά πρέπει νά ἀποφύγουμε τό βρώμισμα τοῦ λάστιχου ἀπό σκόνες ἢ πετραδάκια – πράγμα πού εἶναι ἀρκετά εὐκόλο νά συμβεῖ μετά τήν λίπανσή του. Ἄν ὅμως βρωμιστεῖ τό λάστιχο, τότε ὁ καθαρισμός του γίνεται μέ ζεστό νερό, μετά δέ τό στέγνωμα, ξαναλιπαίνεται.

Μιά συμβουλή πού μπορεί νά φανεῖ πολύτιμη (... στήν κυριολεξία!) εἶναι ἡ ἐξῆς: ἐπιθεωρεῖτε ἀνά διαστήματα τό λάστιχο γιά νά ἐντοπίσετε διάβρωση ἢ μικρά κοψίματα. Ἀντικαταστήστε το ἐγκαίρως διότι, ἐκτός τοῦ ὅτι ἔχει μειωμένη ἀπόδοση, ἐάν κοπεῖ τή στιγμή πού εἶναι συνεχιστραμμένο (καί... συνήθως τότε σπάσει...) τό πιθανότερο εἶναι νά χρειαστεῖτε νέο αερομοντέλο, ἢ στήν καλύτερη περίπτωση νά ἔχετε νά κάνετε ἀρκετές ἐπιδιορθώσεις.

Αὐτά ἦταν τά στοιχεῖα πού συνθέτουν τόν πρωτοπόρο – μά πάντα ἐπίκαιρο κινητήρα ἀπό λάστιχο. Τελικό συμπέρασμα εἶναι ὅτι στόν «κινητήρα» ἀπό... λάστιχο ὅλα εἶναι εὐκόλα: κατασκευή, λειτουργία, συντήρηση.



Τά συνθετικά μέρη ενός κιν/ρα με πυροκεφαλή: (Α) τό σώμα του κυλινδρού. (Β) τό «μπουζί» πού στήν άκρη του βρίσκεται τό σύρμα πού έρυθροπυρώνεται (έσωτερικά, στόν χώρο καύσης του κυλινδρού). (Γ) ή πίπα έξαγωγής καυσασεριου, (Δ) τό σημείο σύνδεσης τής πίπας μέ τόν κύλινδρο. (Ε) τό καρμπυρατέρ. (Ζ) ό άξονας πού πάνω του συνδέεται ή έλικα, (Η) τά σημεία σύνδεσης του κυλινδρού στή βάση του. (Θ) ό μοχλός γιά τόν τηλεχειρισμό του μίγματος καυσίμου άέρα.

Άς περάσουμε όμως τώρα στήν επόμενη κλίμακα κινητήρων. Στούς πραγματικούς κινητήρες έσωτερικής καύσεως.

Κινητήρες έσωτερικής καύσης: Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως οι κινητήρες αυτοί είναι συνήθως μονοκύλινδροι, δίχρονοι κινητήρες έσωτερικής καύσης, πού χρησιμοποιούν υγρό καύσιμο - ειδικής σύνθεσης - γιά τήν

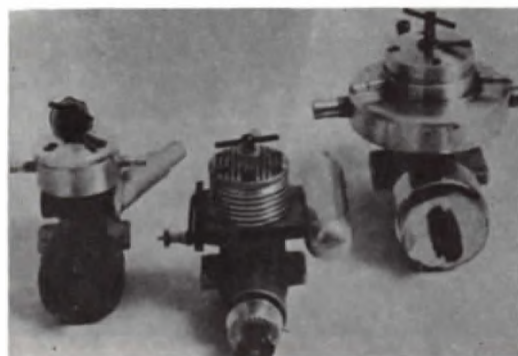
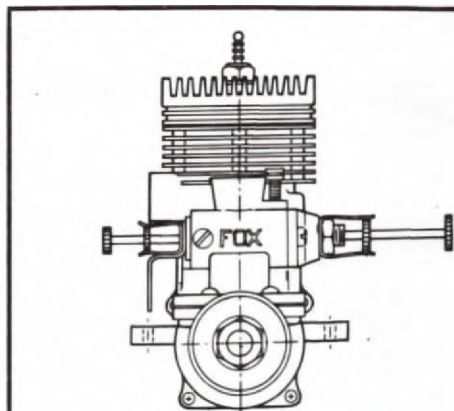
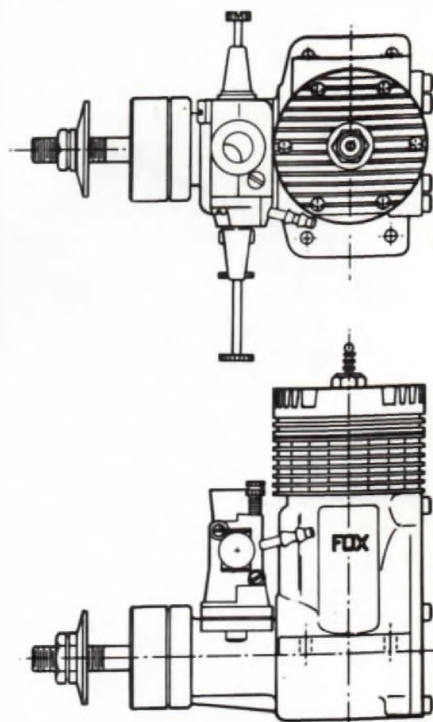
λειτουργία τους. Σε μερικά βιβλία αναφέρονται σάν «μικροκινητήρες», και ό όρος αυτός αποδίδει πλήρως τήν μορφή τους. Διακρίνονται σέ δύο είδη: στούς κινητήρες αυτανάφλεξης ή DIESEL και στούς κινητήρες μέ πυροκεφαλή ή GLOW-PLUG. Πιο σπάνια συναντάμε κινητήρες άερομοντέλων μέ δύο κυλινδρούς, όπως ό DAVIES CHARLTON (TORNADO) ό οποίος είναι

δύο αντίθετων κυλίνδρων, δίχρονος, GLOW-PLUG. Όπως είναι φανερό, οι κινητήρες αυτού του μεγέθους προορίζονται για προχωρημένες κατασκευές, για αερομοντέλα τηλεκατευθυνόμενα, μεγάλων επιδόσεων.

Πριν περάσουμε στην παρουσίαση του τρόπου λειτουργίας των μοντελοκινητήρων έσωτερικής καύσης, καλό είναι να αναφερθούμε στα κατασκευαστικά τους τμήματα.

Η βασική διαφορά τους - από τους πραγματικούς κινητήρες έσωτερικής καύσης - είναι ότι δεν υπάρχουν βαλβίδες εισαγωγής-έξαγωγής. Για να περάσει το μίγμα καύσιμου αέρα και να φθάσει στο χώρο καύσης του κυλίν-

Σχέδιο του κιν/ρα 45 BB-RC της FOX.



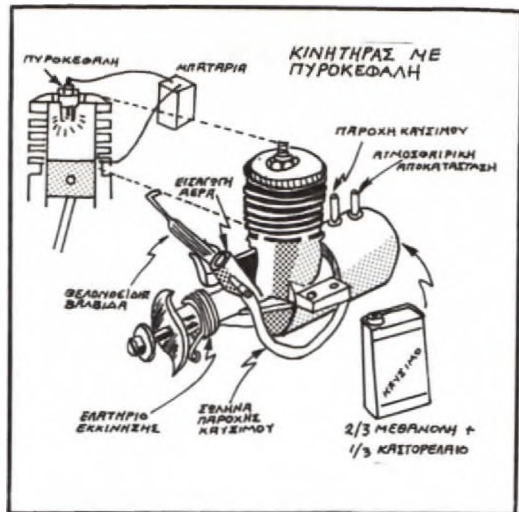
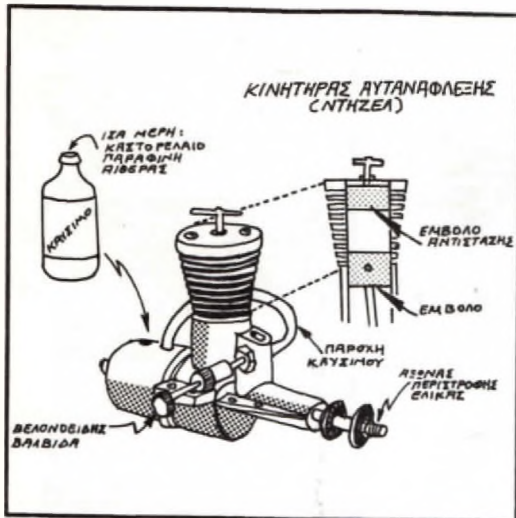
Τρεις κινητήρες νητζελ. Στην κορυφή του κυλίνδρου φαίνεται ο χαρακτηριστικός μοχλός (βίδα) σχήματος «T» που όταν την περιστρέψουμε αυξάνουμε ή μειώνουμε - ανάλογα - τον όγκο του χώρου καύσης του κυλίνδρου.

δρου, υπάρχει μία διόδος μέσα στο τοίχωμα του κυλίνδρου (ονομάζεται TRANSFER PASSAGE), ή δέ έξαγωγή των καυσαερίων γίνεται όταν τό έμβολο κινείται προς τά κάτω (στό χρόνο έκτό- νωσης) και άποκαλύπτει έτσι τις όπές έξαγωγής από τις όποιες βγαίνουν στην άτμόσφαιρα, έξω από τόν χώρο καύσης, τά καυσαέρια λόγω της

αδρόνειάς τους. Τόν ρόλο του άναμκτηρα έδω, παίζει ή βελονοειδής βαλβίδα. Τό «πώς» θά τό δοϋμε παρακάτω.

Άς άρχίσουμε τώρα μέ τόν κινητήρα DIESEL (ή αϋτανάφλεξης). Η άρχή στην όποία στηρίζεται ή λειτουργία του είναι έξαιρετικά άπλή. Όπως φαίνεται και από τόν χαρακτηρισμό «κινητήρας αϋτανάφλεξης», ή λειτουργία του στηρίζεται στην αϋτανάφλεξη (κάτι άνεπιθύμητο για τούς πραγματικούς έμβολοφόρους κινητή- ρες). «Αϋτανάφλεξη» σημαίνει ότι τό μίγμα καυσίμου-άέρος άναφλέγεται μόνο του, χωρίς την παρουσία σπινθήρα. Αυτό είναι κάτι τό εύκολο, μιά και τό καύσιμο αϋτού του τύπου κινητήρων περιέχει θειικό αϊθέρα και άλλα συστατικά, τά όποια προσδίνουn σ' αϋτό χαμηλό βαθμό άντιεκρηκτικότητας. Μιά συμπίεση όρισμένου μεγέθους, αυξάνει την έσωτερική θερμοκρασία του μίγματος, τό όποίο αϋταναφλέ- γεται.

Άς δοϋμε τώρα πώς επιτυγχάνεται αϋτή ή αϋτανάφλεξη στους μοντελοκινητήρες αϋτού του τύπου. Ένας τέτοιος κινητήρας «νητζελ», έχει στό έσωτερικό του δύο έμβολα. Τό κάτω



Οι βασικές διαφορές των κινητήρων ντήζελ και των κινητήρων με πυροκεφαλή.

Έμβολο είναι αυτό που κινείται (άνεβοκατεβαίνει) και είναι συνδεδεμένο μ' ένα μικρό διωστήρα, με τον άξονα περιστροφής της έλικας. Τό πάνω έμβολο είναι σταθερό και ονομάζεται CONTRA-PISTON. Μπορεί όμως και τουτό να κινηθεί πάνω-κάτω με τη βοήθεια μιās βίδας που είναι τοποθετημένη στην κεφαλή του έμβολου και ονομάζεται «κοχλίας συμπίεσης». 'Η κίνηση βέβαια, του πάνω έμβολου είναι περιορισμένη, σκοπό δέ έχει νά ρυθμίζουμε την συμπίεση του κυλίνδρου, μιά και ή μετακίνηση του έμβολου αυτού μεταβάλλει τις διαστάσεις του χώρου συμπίεσης.

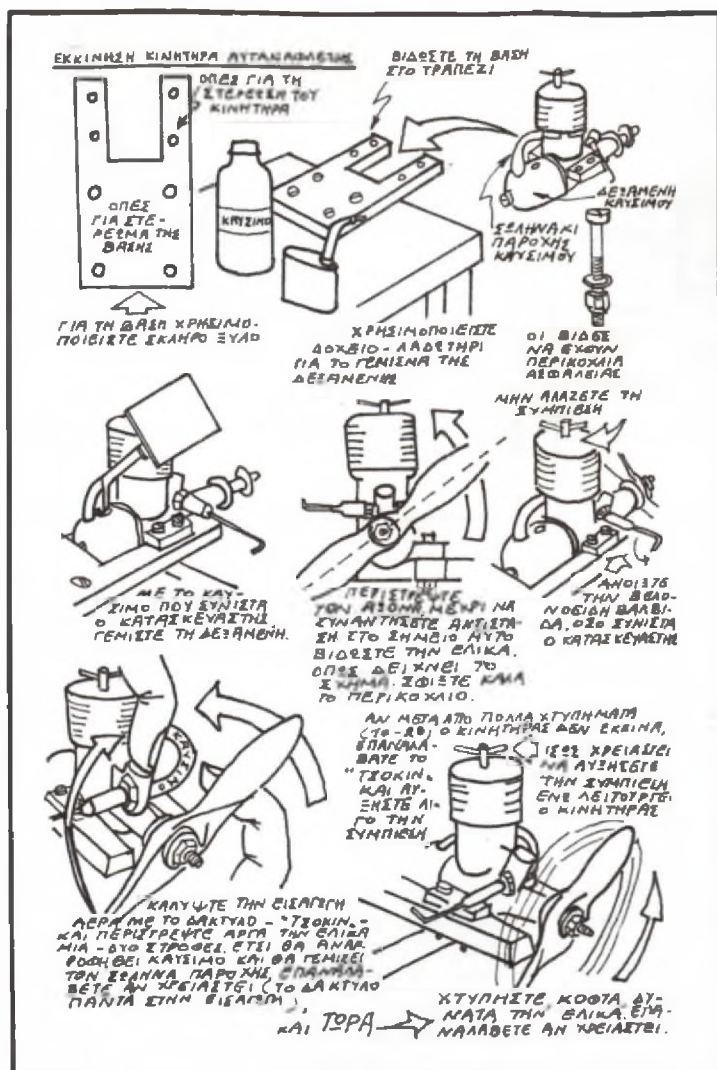
Μιά ακόμη ρύθμιση γίνεται με τη βοήθεια της βελονοειδούς βαλβίδας, ή οποία ρυθμίζει τό μήγμα καυσίμου-αέρα. 'Ο κύκλος λειτουργίας του DIESEL είναι ίδιος με τον κύκλο των μεγάλων έμβολοφόρων κινητήρων, επαναλαμβάνεται δέ 8-15.000 φορές τό λεπτό.

Στις ρυθμίσεις αυτές ο αερομοντελιστής πρέπει νά είναι πολύ προσεκτικός αν θέλει νά αποδώει ο κινητήρας του τό μέγιστο της ισχύος του. 'Ιδιαίτερα ή ρύθμιση του κοχλία συμπίεσης πρέπει νά είναι σωστή, διότι αυτή κανονίζει τον χρονισμό των αυτοεκρήξεων. Μεταβολές της θερμοκρασίας, ωφειλόμενες στην θέρμανση των τοιχωμάτων του κυλίνδρου, μπορεί επίσης νά μεταβάλλουν τον χρονισμό αυτό.

'Ετσι θά πρέπει μετά από λειτουργία λίγων λεπτών, νά ξεβιδώνουμε λίγο τον κοχλία συμπίεσης (περίπου 1/4 ή 1/2 της στροφής) ανεβάζοντας μ' αυτόν τον τρόπο τό CONTRA PISTON και αντισταθμίζοντας την αύξηση θερμοκρασίας ώστε νά προκύψει κανονικός

χρονισμός. 'Η ενέργεια αυτή ονομάζεται «έλάττωση συμπίεσης» και είναι απαραίτητη σ' όλες σχεδόν τις DIESEL. Τά μειονεκτήματα του DIESEL είναι ότι απαιτεί χειρισμό δύο σημείων έλέγχου (βελονοειδής βαλβίδα-κοχλίας συμπίεσης), ότι είναι συνήθως βαρύτερος από τους GLOW-PLUG και ότι είναι δυσκολότερος στην εκκίνηση. 'Εν τούτοις γιά κινητήρες του ίδιου κυβισμού ο DIESEL αποδίδει περισσότερη ισχύ.

Τό άλλο είδος, τώρα, κινητήρων, οι GLOW-PLUG, είναι πανομοιότυπο με τό πρώτο, τους DIESEL, εκτός από μιά... λεπτομέρεια: στή θέση που υπάρχει ο κοχλίας συμπίεσης σ' έναν DIESEL, εδώ θά βρούμε έναν «σπινθηριστή». 'Ο «σπινθηριστής» αυτός προσαρμόζεται στην κεφαλή του κυλίνδρου (έδω δέν υπάρχουν δύο έμβολα, αλλά ένα) και στό κάτω άκρο του υπάρχει ένα σπείρωμα - συνήθως από κράμα πλατίνης, ιριδίου, ρόδιου - τό οποίο παίζει τον ρόλο του «σπινθήρα» όταν έρυθροπυρώνεται. Συνδέοντας τό σπείρωμα με μία μπαταρία 1 1/2-2 βόλτς, αυτό έρυθροπυρώνεται (όπως τό σύρμα σέ μία ηλεκτρική θερμάστρα). 'Ετσι τό καύσιμο των GLOW-PLUG που περιέχει μεθυλική άλκοόλη, αναφλέγεται. Αυτή είναι ή άρχική φάση λειτουργίας. Στή συνέχεια ή μπαταρία αποσυνδέεται, μιά και ή θερμότητα που προκύπτει από την καύση του καυσίμου, διατηρεί τό σπείρωμα έρυθροπυρρμένο. Τό μόνο, μικρό μειονέκτημα του κινητήρα αυτού, είναι ή ανάγκη χρησιμοποίησης μπαταρίας, την οποία πρέπει ο αερομοντελιστής νά έχει πάντα μαζί του. Δέν θά ήταν και τόσο άστειο νά φθάσετε στό πεδίο απογείωσης του αερομοντέλου σας, νά άρχίσετε



(Α) οι διαδικασίες εκκίνησης ενός κινητήρα νητζελ.

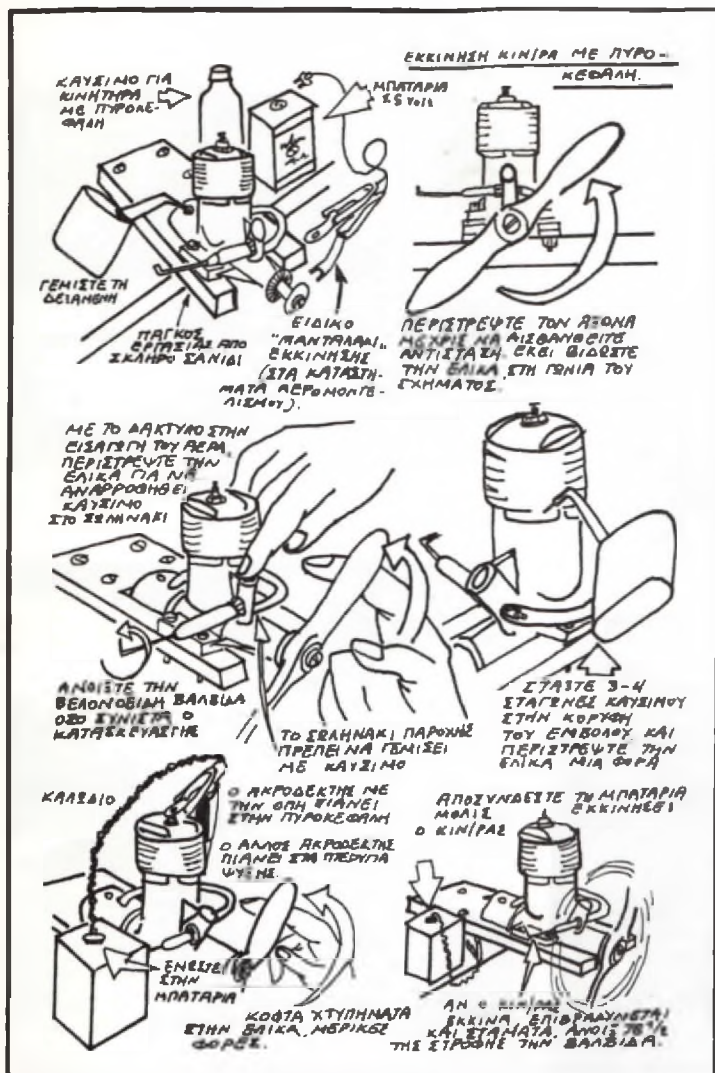
τήν διαδικασία εκκίνησης, και νά ανακαλύψετε ότι ξεχάσατε στο σπίτι την μπαταρία σας...

Αφού έχουμε εξαντλήσει τό θέμα της παρουσίας και λειτουργίας των μοντελοκινητήρων εσωτερικής καύσης, μένει νά πούμε και λίγα πράγματα γιά τόν κυβισμό τους. Οι κυβισμοί πού υπάρχουν στό ελληνικό έμπόριο άρχίζουν από 0,3 κυβικά έκατοστά και φθάνουν μέχρι 10,5 κυβικά έκατοστά, μέ αντίστοιχες ισχύεις φυσικά. Έτσι λοιπόν, μπορούμε νά πούμε ότι κάθε μοντελοκινητήρας χαρακτηρίζεται από τόν κυβισμό του. Ο κυβισμός, εκτός από κυβικά έκατοστά - στό μετρικό σύστημα - μετράται και σέ κυβικές ίντσες (στό άγγλοσαξωνικό σύστημα), και αυτή ή δεύτερη μέτρηση είναι ή πιο προσφιλή στην Ελλάδα. Πηγαίνοντας σ' ένα

κατάστημα νά αγοράσετε κινητήρα, μπορείται νά ζητήσετε π.χ. έναν «20άρη» δηλαδή ένα κινητήρα μέ κυβισμό 20 έκατοστών της κυβικής ίντσας, πού ισοδυναμεί μέ 3,25 κυβικά έκατοστά ($1 \text{ m}^3 = 16 \text{ cm}^3$), ή έναν «60άρη» πού σημαίνει έξηντα έκατοστά της κυβικής ίντσας ή 9,65 κυβικά έκατοστά. Ο κυβισμός εδω, όρίζεται όπως σέ έναν πραγματικό έμβολοφόρο κινητήρα: είναι ό χώρος στό έσωτερικό του κυλίνδρου, πού βρίσκεται μεταξύ του Άνω Νεκρού Σημείου και του Κάτω Νεκρού Σημείου του κυλίνδρου (τά σημεία στα όποια ή παλινδρομική κίνηση του έμβολου, αντιστρέφεται).

Καιρός όμως νά δούμε πώς ακριβώς γίνεται ή εκκίνηση των κινητήρων αυτών.

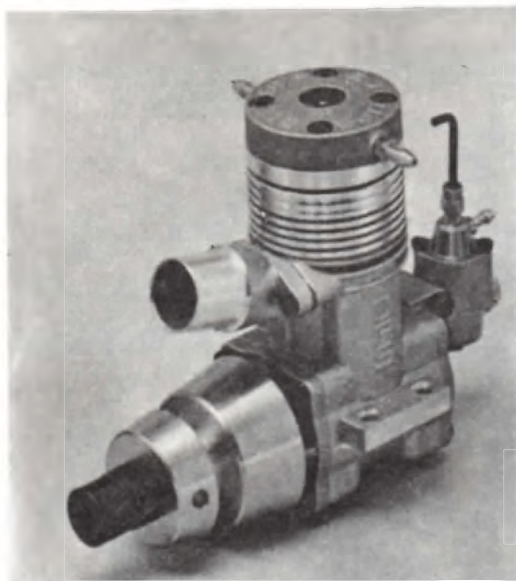
Έκκίνηση κινητήρα νητζελ: αφού αγοράσετε



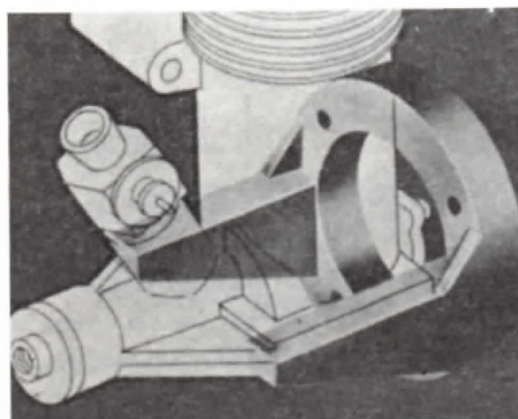
και (B): οι διαδοχικές εκκινήσεις ενός κινητήρα με πυροκεφαλή.

τόν κινητήρα σας, θα πρέπει όπωσδήποτε να γίνει ή πρώτη δοκιμή λειτουργίας του, ο' ένα TEST-STAND, το οποίο μπορεί εύκολα να κατασκευαστεί από μία σανίδα πάχους 1/2 ή 1 cm, χωρίς όμως να μάς διαφεύγει ότι βασική προϋπόθεση στην κατασκευή αυτή είναι ή σταθερότητα. Με άλλα λόγια πρέπει τό σανίδι αλλά και ό κινητήρας κατά την λειτουργία του, νά μή εμφανίζει καθόλου κραδασμούς. Ο ελάχιστος κραδασμός θά προκαλέσει βλάβες στον κινητήρα. Για τόν λόγο αυτό χρησιμοποιείστε περικόχλια ασφαλείας. Αφού βεβαιωθείτε γιά τήν σταθερότητα τής κατασκευής, είσαστε έτοιμοι γιά τήν εκκίνηση, ή όποία γίνεται ως εξής: τοποθετείστε τήν έλικα στον άξωνα περιστροφής τής και άρχίστε νά τήν περιστρέψετε μέχρι νά

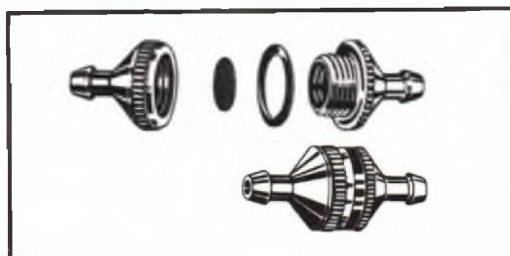
αίσθανθείτε μία άντίσταση, πράγμα πού σημαίνει ότι τό έμβολο άρχισε τήν συμπίεση. Τότε σιγά-σιγά περιστρέψτε τήν έλικα μέχρι πού ό διαμήκης άξωνας τής έλικας νά σχηματίζει γωνία 45° περίπου μέ τόν εγκάρσιο άξωνα τού κινητήρα (δηλ. μέ τό όριζόντιο επίπεδο). Ένώ ή έλικα θά βρίσκεται στό σημείο αυτό, σφίξτε τόν κοχλία πού βρίσκεται μπρός στήν έλικα, ώστε νά τή σταθεροποιήσει στή θέση αυτή. Στή συνέχεια γεμίστε τήν δεξαμενή καυσίμου μέ τό συνιστούμενο καύσιμο από τόν κατασκευαστή. Αποφεύγετε τά «κατ' οίκον» κατασκευαζόμενα καύσιμα πού πιθανόν θά σάς έγγυθηούν τήν απόδοση οι «έμπειροι» άερομοντελιστές και τούτο έπειδή ή θέση τής βελονοειδούς βαλβίδας, καθώς και ή θέση τού κοχλία



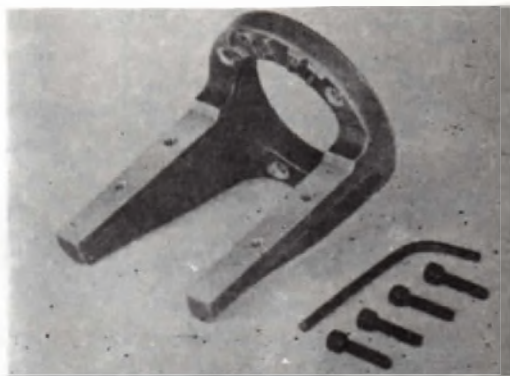
Ένα από τα τελευταία μοντέλα της OPS. Χαρακτηριστικό του ή υδρόψυκτη κεφαλή. Τα δύο σωληνάκια που βρίσκονται περιφερειακά στην κεφαλή είναι ή είσοδος και ή έξοδος τού νερού που χρησιμοποιείται για την ψύξη.



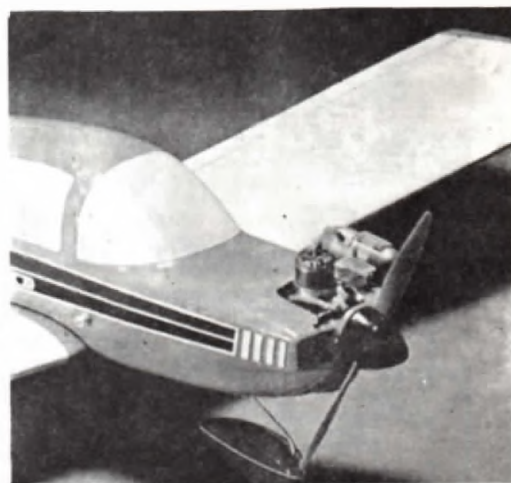
Παραστατικό σχέδιο που δείχνει την τοποθέτηση τού κινητήρα πάνω στη βάση του.



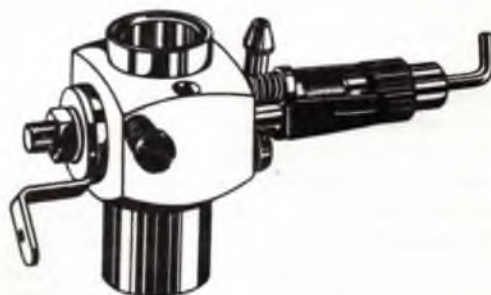
Τα συνθετικά μέρη ενός φίλτρου καυσίμου. Τό φίλτρο αυτό παρεμβάλλεται στη σωλήνωση που μεταφέρει τό καύσιμο από τη δεξαμενή στον κινητήρα.



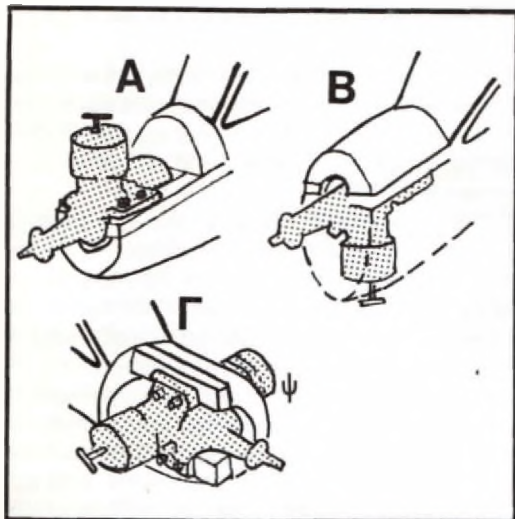
Μιά τυπική βάση για τή στήριξη τού κινητήρα πάνω στο αερομοντέλο.



Η τελική θέση τού κινητήρα. *Αν όλα έχουν γίνει σωστά, κινητήρας και αερομοντέλο. Θά γυρίσουν σέ... ένα κομμάτι, μετά την πτήση!



Τό καρμπυρατέρ: στό άριστερό του πλάινό φαίνεται ό μοχλός για τήν ρύθμιση τού μίγματος από μακρυνά, ένώ στό δεξιό πλάινό βρίσκεται ή βελονοειδής βαλβίδα που κανονίζει τή ροή τού καυσίμου. Και ή βαλβίδα αύτή μπορεί νά ρυθμίζεται σέ πτήση, μέ τήν προσθήκη ενός ειδικού μοχλού.

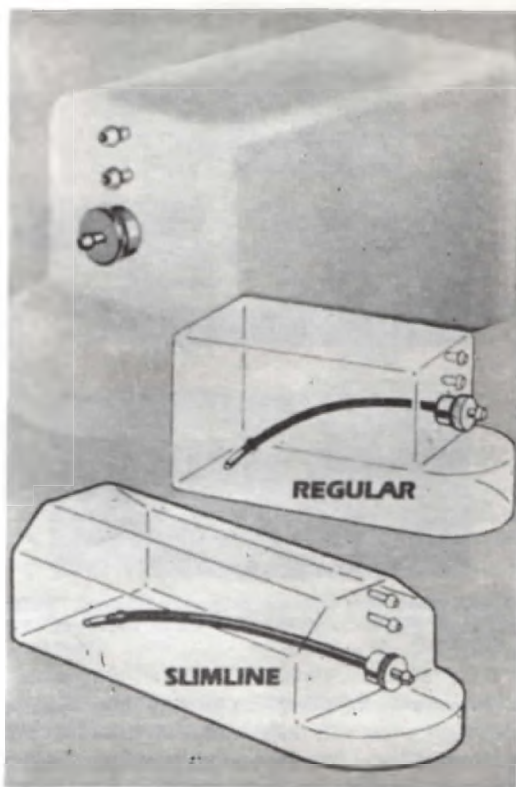


Οι τρεις τρόποι τοποθέτησης του κινητήρα στο αερομοντέλο: (Α) όρθιος, (Β) ανάστροφος και (Γ) πλάγιος, όπου (Ψ) είναι ο λεγόμενος ψευδοκύλινδρος, που μπαίνει εκεί για λόγους συμμετρίας.



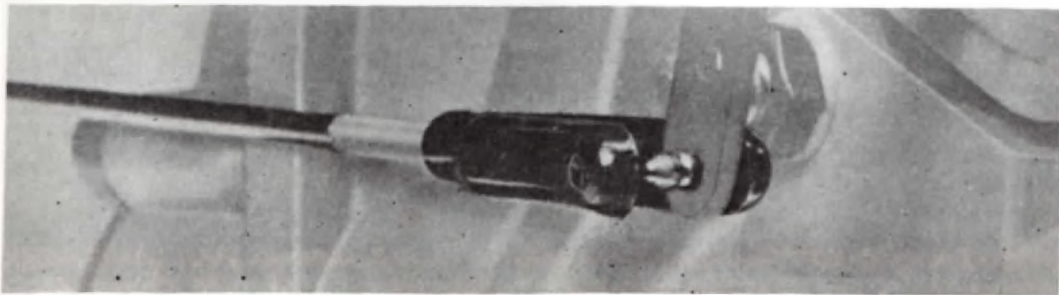
Η πυροκεφαλή (ή το μπουζί) σε μεγέθυνση. Στο κάτω μέρος, στο εσωτερικό, διακρίνεται το σπειρώμα που ερυθροπυρώνεται.

συμπίεσης (που δίνονται από τον κατασκευαστή), είναι συνάρτηση του καυσίμου που επίσης συνιστάται. Οι θέσεις της βαλβίδας και του κοχλία, είναι επίσης συνάρτηση της έλικας που συνιστά ο κατασκευαστής. Βλέπουμε έτσι ότι καύσιμο-έλικα συνεπάγονται όρισμένη θέση στη βελονοειδή βαλβίδα και στον κοχλία συμπίεσης. Αν ένας παράγων αλλάξει, τότε επηρεάζονται όλοι.

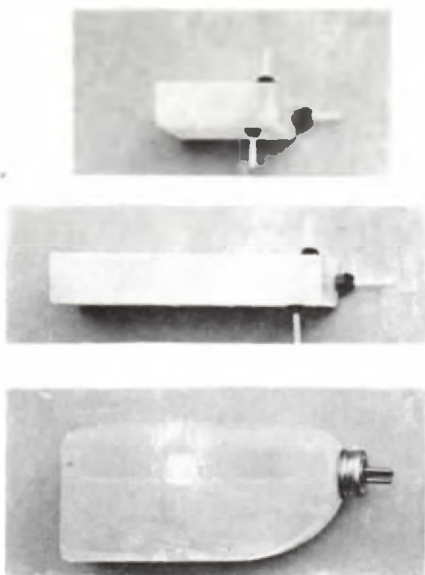


Δύο τύποι δεξαμενής καυσίμου από πολυεθυλένιο. Εκτός από την κανονική σωλήνωση παροχής καυσίμου, υπάρχει όπη για τη σύνδεση της σωλήνωσης από την οποία θα γίνεται το γέμισμα της δεξαμενής, και όπη για σύνδεση με την πίπα εξαγωγής, όταν η δεξαμενή είναι συμπιεζόμενη. Ο τύπος REGULAR προορίζεται για απλά τηλεκατευθυνόμενα αερομοντέλα, ενώ η SLIMLINE για όσα έχουν και ανασυρόμενους τροχούς.

Στη συνέχεια αφού ανοίξετε τη βελονοειδή βαλβίδα όσες στροφές αναφέρει το φυλλάδιο λειτουργίας (που θα πάρετε όταν αγοράσετε τον κινητήρα σας), βάλτε το δάκτυλο στον αγωγό εισαγωγής αέρα και φέρτε δύο στροφές την



Η σύνδεση της ντίζας με το μοχλό έλέγχου του καρμπυρατέρ. Η ντίζα κινείται ανάλογα με τις εντολές που δίνει ο αερομοντελιστής με τον πομπό του.



Μερικοί ακόμη τύποι πλαστικών δεξαμενών καυσίμου. Πρέπει να διευκρινιστεί, ότι υπάρχουν και μεταλλικές δεξαμενές, που χρησιμοποιούνται ευρύτατα.

έλικα. Αυτό, θα οδηγήσει τό καύσιμο από την δεξαμενή του στη σωλήνωση την οποία και θα γεμίσει. Εάν οι δύο στροφές δεν φθάσουν για να γίνει αυτό, τότε περιστρέψτε ακόμη δύο φορές την έλικα. Μή ξεχνάτε ότι ποτέ δεν πρέπει να γίνει εκκίνηση του κινητήρα αν δεν γεμίσει ή σωλήνωση με καύσιμο. Τραβήξτε τώρα τό δάκτυλο από την εισαγωγή του αέρα, και δώστε ένα γερό κοφτό χτύπημα στην έλικα, ώστε να

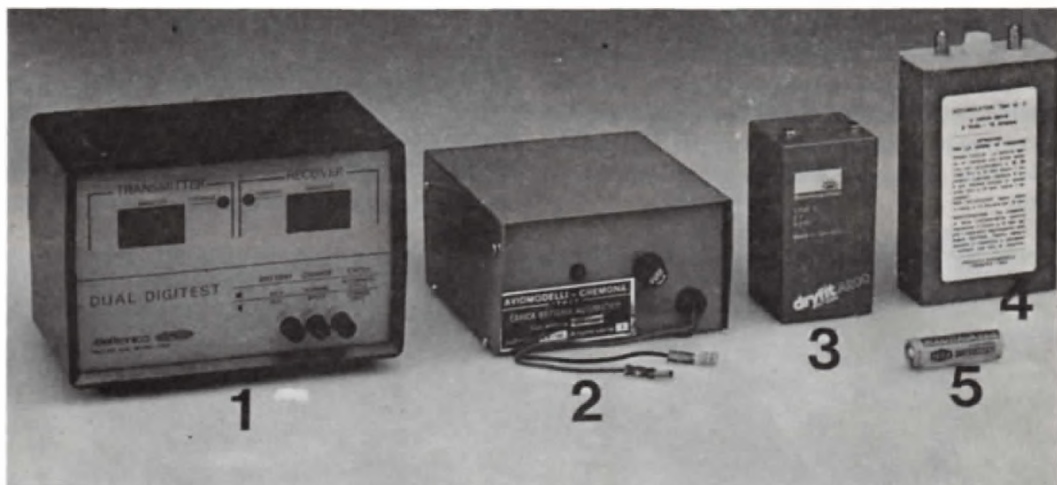
περιστραφεί απότομα. Αυτό μπορεί να επαναληφθεί 4-5 φορές.

Όλο τό μυστικό τής εκκίνησης του κινητήρα βρίσκεται σ' αυτό τό κτύπημα. Θά πρέπει να σημειωθεί εδώ ότι εάν τό χτύπημα αυτό είναι νευρικό ή μέ «μισή-καρδιά», τότε δεν θά είναι επιτυχές.

Έτσι αν όλα έχουν γίνει σωστά - ρύθμιση βαλβίδας, άναρρόφηση καυσίμου, χτύπημα έλικας - τότε ο κινητήρας θά άρχισει να λειτουργεί. Άς δούμε όμως τί θά πρέπει να κάνουμε όταν, έστω και μετά από αρκετά χτυπήματα, ο κινητήρας άρνείται να εκκινήσει. Σ' αυτή την περίπτωση θά πρέπει να επαναληφθεί ή άναρρόφηση του καυσίμου, ήτοι τοποθέτηση του δακτύλου στην εισαγωγή άέρα και περιστροφή τής έλικας 2 φορές. Άν και πάλι ο κινητήρας δεν λειτουργήσει τότε θά πρέπει να αύξήσουμε την συμπίεση βιδώνοντας τόν κοχλία συμπίεσης κατά 1/8 ή 1/4 τής στροφής. Αυτή ή αύξηση τής συμπίεσης πρέπει να γίνει άργά και σταδιακά έως του ο κινητήρας άρχισει να λειτουργεί.

Υπάρχει και μία ακόμη περίπτωση, κάπως πιό περίπλοκη. Ο κινητήρας άναφλέγεται και εκκινεί, αλλά ή έλικα εκτελεί μιá άνάστροφη περιστροφή χτυπώντας δυνατά τό δάκτυλό σας (είναι τό BACK-FIRING). Αυτό σημαίνει ότι χρησιμοποιείτε πολύ μικρή έλικα, και θά πρέπει να την άντικαταστήσετε άμέσως.

Κάθε κινητήρας έχει τά δικά του χαρακτηριστικά εκκίνησης τά όποια θά «άνακαλυφθούν» μετά από την πρώτη δοκιμή λειτουργίας του.



Εδώ φαίνεται ολόκληρος ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός που χρειάζεται ένα αερομοντέλο με κινητήρα πυροκεφαλής. (1): συσκευή φόρτωσης τής μπαταρίας (ξηρών στοιχείων ή NICAD), με ρύθμιση ταχείας ή κανονικής φόρτωσης. (2): και άλλη συσκευή φόρτωσης, ηλεκτρονικά έλεγχόμενη. (3): μπαταρία για την εκκίνηση του κινητήρα. Έρμητικά κλεισμένη χωρίς χρήση όξεων. (4): επαναφορτιζόμενη μπαταρία για την εκκίνηση του κινητήρα. (5): μπαταρία NICAD 1,22 V, 450 mA.

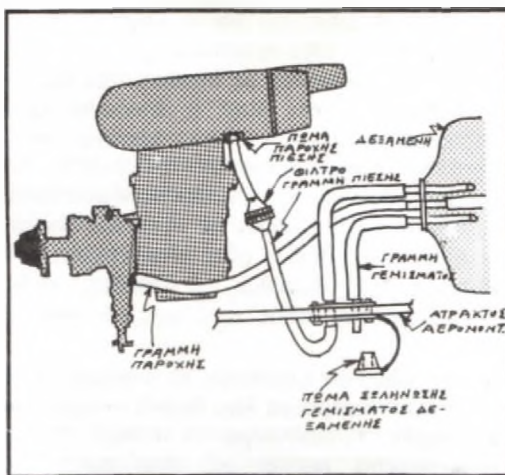
Μερικοί κινητήρες χρειάζονται μιά έκχυση καυσίμου, το γνωστό «PRIMING» ή με άλλα λόγια χρειάζονται μερικές σταγόνες καυσίμου στά σημεία εξαγωγής καυσαερίου. Η εκκίνηση τότε γίνεται πολύ πιο εύκολη.

Όπως ήδη θα έχετε αντιληφθεί, ο χειρισμός των κινητήρων έσωτερικής καύσης, είναι κάτι αρκετά δύσκολο και άπαιτεί γνώσεις πάνω στον τομέα των έμβολοφόρων κινητήρων.

Φυσικά, από το βιβλίο αυτό δεν είναι δυνατόν να καλυφθεί σε βάθος η θεωρία της λειτουργίας των κινητήρων έσωτερικής καύσης. Μπορεί όμως να δοθεί – σε απλή μορφή – μιά σειρά όρισμένων ένεργειών που θα πρέπει να γίνονται σε συγκεκριμένες φάσεις της λειτουργίας του μοντελοκινητήρα.

Η βελονοειδής βαλβίδα θα πρέπει να κλείνει περίπου κατά 1/4 της στροφής, ο δε κοχλίας συμπίεσης να βιδώνεται κατά 1/4 ή 1/2 της στροφής (ώστε να αυξάνει την συμπίεση) όταν ο κινητήρας λειτουργεί επί μερικά λεπτά και έχουν θερμανθεί αρκετά τα τοιχώματα του κυλίνδρου. Αν όμως κατά την διάρκεια λειτουργίας του αντιληφθούμε ότι ο κινητήρας κουράζεται (έπιβραδύνεται) τότε η συμπίεση πρέπει να ελαττωθεί. Καί μια ακόμη ρύθμιση: πιθανόν να βγαίνει μαύρος καπνός από την έξοδο καυσαερίων. Τούτο σημαίνει ότι πρέπει να κλείσετε λίγο την βελονοειδή βαλβίδα περιορίζοντας έτσι τη ροή καυσίμου. Στην περίπτωση τώρα που ο κινητήρας εκκινεί καλά, αλλά δεν λειτουργεί παραπάνω από λίγα δευτερόλεπτα, θα πρέπει να ανοίξετε λίγο την βελονοειδή βαλβίδα, διότι η συμπεριφορά αυτή του κινητήρα, όφειλεται πιθανότατα σε μειωμένη παροχή καυσίμου.

Γιά το τέλος κρατήσαμε μιά πολύ σημαντική κατάσταση: Μερικές φορές, όταν ένας κινητήρας έμφανίζει δυσκολίες στην εκκίνησή του και έχει άναρροφήσει στον κύλινδρο αρκετή ποσότητα καυσίμου, θα διαπιστώσετε ότι η έλικα δεν μπορεί πλέον να περιστραφεί. Μήν την πιέζετε δυνατά ώστε να την αναγκάσετε να περιστραφεί, διότι τό υπερβολικό καύσιμο που άναρροφήθηκε, έχει γεμίσει πλήρως τόν χώρο μεταξύ των δύο έμβόλων, και αναγκάζοντας την έλικα να περιστραφεί θα στρεβλώσετε τό διωστήρα που συνδέει τό έμβολο μέ τόν άξονα της έλικας. Η ένδεδειγμένη ένέργεια είναι να κλείσετε την βελονοειδή βαλβίδα να ανοίξετε τελείως τόν κοχλία συμπίεσης και να φυσήξετε δυνατά από τις όπές εξαγωγής ώστε να έκτιναχτεί έξω τό καύσιμο που έχει άναρροφηθεί. Αυτό θα γίνει μέχρι να στρέφεται έλεύθερα ή



Η πίεση που έχουν τά καυσαέρια στην πίπα εξαγωγής, χρησιμοποιείται για τή συμπίεση της δεξαμενής καυσίμου, μέ την διάταξη των σωληνώσεων όπως άκριθώς φαίνεται στό σχήμα αυτό.

έλικα, όποτε θα έχει φύγει όλο τό καύσιμο και θα μπορείτε πάλι να άρχισετε τή διαδικασία εκκίνησης. Τό μπλοκάρισμα αυτό της έλικας από υπερβολικό καύσιμο, λέγεται «υδραυλικώση» (HYDRAULICKING).

Έκκίνηση κινητήρα μέ πυροκεφαλή: όλα όσα γράφτηκαν παραπάνω για τούς μοντελοκινητήρες νηζελ ισχύουν και εδώ. Η μόνη διαφορά είναι ότι για τήν εκκίνηση θα χρειαστείτε όπωσδήποτε μία μπαταρία μέ τό βολτάζ που συνιστά ό κατασκευαστής (συνήθως 1.5 βόλτ ή 2 βόλτ). Θα πρέπει να προσέξετε μόνο να μή χρησιμοποιήσετε μπαταρία μέ μεγαλύτερο βολτάζ από όσο ένδεικνυται, διότι τό σπείρωμα που έρυθροπυρώνεται, θα καή.

Στούς GLOW-PLUG κινητήρες άπαιτείται περισσότερο (άπ' ότι στους DIESEL) PRIMING, τό όποιο θα γίνει άφου έχει συμπληρωθεί και ή διαδικασία άναρρόφησης καυσίμου. Συνήθως τό PRIMING γίνεται μέ 4-6 σταγόνες καυσίμου (ανάλογα μέ τό μέγεθος του κινητήρα).

Μετά τό PRIMING, συνδέουμε τή μπαταρία μέ τόν «σπινθηριστή» και χτυπάμε ισχυρά την έλικα. Ό κινητήρας μας θα έκκινήσει (έκτός άπροόπτου...). Γιά να έλέγξουμε άν έγινε σωστά ή σύνδεση μέ τή μπαταρία, περιστρέφουμε την έλικα ώστε να φέρουμε τό έμβολο στό Κάτω Νεκρό Σημείο, όποτε κοιτάζοντας από τις όπές εξαγωγής μπορούμε να δούμε άν έρυθροπυρώθηκε τό σπείρωμα.

Μιά γενική παρατήρηση, και για τά δύο είδη κινητήρων, είναι ότι, ή εκκίνηση μπορεί να γίνει όχι μέ τό χτύπημα της έλικας μέ τό δάχτυλο, αλλά

μέ τη χρήση διάφορων τύπων ελατηρίων, πού ουσπειρώνονται όταν περιστρέφουμε την έλικα, καί άποουσπειρώνονται μέ δύναμη όταν άφεθει έλεύθερη ή έλικα. Αύτή ή άποουσπείρωση ίσοδυναμεί μέ τό χτύπημα του δάκτυλου πάνω στην έλικα. Σήμερα, υπάρχουν στην άγορά ειδικοί ήλεκτρικοί έκκινήτjρες πού προσαρμόζονται στο SPINER καί περιστρέφουν μέ τη σωστή δύναμη την έλικα. Η μέθοδος αύτή είναι γνωστή σαν SPIN-STARTER. Συνήθως οι μέθοδοι αυτές χρησιμοποιούνται στους κινητήρες μέ πυροκεφαλή.

Τά καύσιμα: πριν κλείσουμε τό κεφάλαιο αυτό πρέπει νά αναφέρουμε λίγα βασικά στοιχεία γιά τά καύσιμα. Όπωςδήποτε, τά καύσιμα πού θά χρησιμοποιείτε πρέπει νά είναι αύτά πού αναφέρει ό κατασκευαστής στη φυλλάδιο λειτουργίας πού θά συνοδεύει τόν κινητήρα σας. Συνήθως, τά μίγματα καυσίμων πού συνιστά ό κατασκευαστής, πρέπει νά παρασκευάζονται μερικές μέρες πριν από τη χρησιμοποίησή τους,

διότι τά συστατικά πού άποτελούν τά μίγματα αύτά, δέν αναμινύονται όμοιόμορφα μέσα σε μικρή χρονική περίοδο. Σάν παραδείγματα τέτοιων μιγμάτων αναφέρουμε έδω εκείνα πού συνιστώνται στους κινητήρες O.S. Max-15: (Α) μεθανόλη 75% - καστορέλαιο 25% (μίγμα γιά έκκίνηση-άρχιική λειτουργία). (Β) μεθανόλη 72% - καστορέλαιο 23% - νιτρομεθάνιο 5% (μίγμα γιά μεγαλύτερη άπόδοση σε τηλεκατευθυνόμενα άερομοντέλα). (Γ) μεθανόλη 57% - καστορέλαιο 23% - νιτρομεθάνιο 20% (μίγμα γιά μεγάλη ισχύ).

Τέλος οι τρεις θέσεις πού μπορεί νά τοποθετηθεί ένας κινητήρας στο άερομοντέλο - άν καί αύτό είναι κάτι πού εξαρτάται από την γενική σχεδίαση του άερομοντέλου - φαίνονται στο σχετικό σχήμα πού δημοσιεύουμε. Πρέπει νά διευκρινίσουμε ότι ή τοποθέτηση του κινητήρα δέν έπιρεάζει την άπόδοσή του. Καλό έδω είναι νά θυμηθούμε αύτά πού αναφέρονται στο τέλος του 2ου Κεφαλαίου, σχετικά μέ τις διορθώσεις των ροπών.

ελικές αερομοντελών

Ἡ ἐπιλογή καὶ τοποθέτηση τῆς ἐλίκας στό συγκεκριμένο μοντέλο, εἶναι ἀκόμη ἓνας παράγοντας πού θά ἐπιρεάσει θετικά ἢ ἀρνητικά τῆς ἐπιδόσεις τοῦ ἀερομοντέλου. Αὐτό, εἶναι ἰδιαίτερα αἰσθητό στά ἐλαστικοκίνητα ἀερομοντέλα, ὅπου ἡ διαθέσιμη ἰσχύς (ἀπό τῇ συστροφῇ-ἀποσυστροφῇ τοῦ λάστιχου) εἶναι τόσο μικρή ὥστε μία μεγαλύτερη ἢ μικρότερη ἀπό τό κανονικό ἐλικά, νά μὴ μπορέσει νά ἐκπληρώσει τό σκοπὸ τῆς: νά κινήσει πρὸς τὰ ἐμπρὸς τό ἀερομοντέλο.

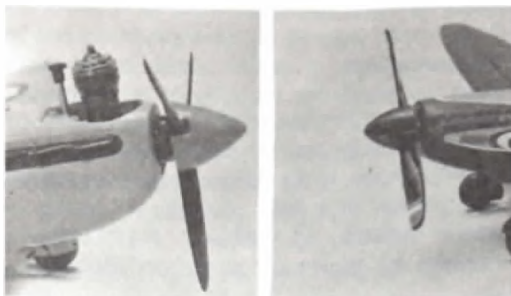
Ἐπίσης ἡ ἐλικά πρέπει νά εἶναι σωστά ζυγοσταθμισμένη (δηλαδή ἡ μάζα τοῦ ὕλικού τῆς νά εἶναι ὁμοιόμορφα κατανεμημένη γύρω ἀπὸ τοὺς ἀξονες συμμετρίας τῆς) ὥστε νά μὴ δημιουργεῖ καταστροφικούς κραδασμούς ὅταν περιστρέφεται μέ μεγάλη ταχύτητα, ἀλλὰ καὶ γιὰ νά εἶναι στό μέγιστο σημεῖο ἀποδοτικῆ. Ὅς ἀρχίσουμε αὐτὴ τὴν ἀναφορὰ μας στὶς ἐλίκες τῶν ἀερομοντέλων ἀπὸ ἐκεῖνες πού προορίζονται γιὰ ἐλαστικοκίνητα ἀερομοντέλα.

Οἱ ἐλίκες πού περιστρέφονται χρησιμοποιώντας τὴν ἰσχύ ἑνὸς ἀποσυστροφόμενου λάστιχου, πρέπει πρῶτα ἀπ' ὅλα, νά εἶναι ἐλαφριές καὶ ταυτόχρονα ἰσχυρές, ὥστε νά «ἐκμεταλλεύονται» καὶ τὸ τελευταῖο κλάσμα τῆς μικρῆς ἰσχύος πού ἀποδίδει τό λάστιχο. Σήμερα, στὴν βιομηχανοποιημένη μας ἐποχῇ, ὑπάρχουν οἱ πλαστικές ἐλίκες, πού ἂν καὶ δὲν ἔχουν τὸν «ρομαντισμό», τῆς ξύλινης ἐλίκας, χαρακτηρίζονται ἀπὸ ὅλα τὰ ἀπαραίτητα εὐνοϊκὰ στοιχεῖα γιὰ χρῆση στά ἐλαστικοκίνητα ἀερομοντέλα: εἶναι ἐξαιρετικά ἐλαφριές καὶ ταυτόχρονα «ἀγέροστες». Οἱ πλαστικές ἐλίκες, πού ὑπάρχουν σὲ διαμέτρους 5 Ἴντσών (12,7 ἑκατοστῶν), 6 Ἴντσών (15,24 ἑκατοστῶν), μποροῦν νά τοποθετηθοῦν σὲ ὅλα τὰ ἀερομοντέλα πού προορίζονται γιὰ ἀρχάριους ἀερομοντελιστές, καθὼς καὶ σὲ πολλὰ ἀερομοντέλα ἀκροβατικῶν ἢ «κλίμακος». Παρ' ὅλα αὐτά, οἱ πλαστικές ἐλίκες πού παράγονται

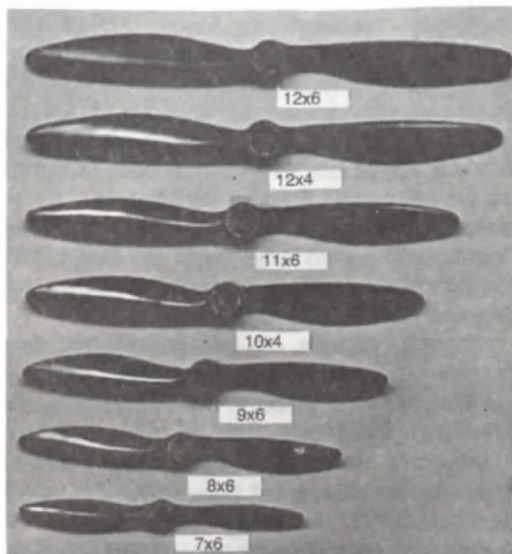
πλέον μαζικά, δὲν μποροῦν νά συγκριθοῦν μέ τὴν ὁμορφιά, ἀλλὰ καὶ τῆς ἐπιδόσεις πού πετυχαίνουν οἱ ξύλινες, χειροποίητες ἐλίκες. Πολλὰ κίτς περιέχουν μέσα κομμάτια μπάλσας μέ «σταμπημένες» ἐλίκες πού ὁ ἀερομοντελιστὴς κόβει καὶ μέ μεγάλη προσοχὴ διαμορφώνει τὴν περίμετρο καὶ τῆς ἐπιφάνειάς τους. Γιὰ τὴ λεπτὴ αὐτὴ δουλειὰ χρειάζεται ἓνα καλὸ ξυράφι (κόφτης) καθὼς καὶ μεσαῖο ἢ λεπτὸ γυαλόχαρτο. Ἄν τό φινίρισμα γίνεῖ σωστά, οἱ ἐλίκες αὐτές ἀποδίδουν ἀρίστα, καὶ γιὰ τό λόγο αὐτό οἱ ἐλίκες τοῦ «χειροποίητου» εἴδους συναντῶνται κυρίως στά ἀερομοντέλα ὑψηλῶν ἐπιδόσεων.

Φυσικά, σήμερα, οἱ ἀερομοντελιστές δὲν καταφεύγουν εὐκόλα στὶς χειροποίητες ἐλίκες – μιά καὶ ὑπάρχει ἡ τεράστια ποικιλία τῶν ἐτοιμῶν (πλαστικῶν ἢ ξύλινων) – ἀλλὰ θά τονίσω ἐδῶ ὅτι ἡ χειροποίητη ἐλικά δὲν εἶναι τόσο δύσκολη ὑπόθεση: χρειάζεται μιά δόση ὑπομονῆς γιὰ νά κατασκευαστεῖ μιά πολὺ καλὴ ἐλικά, πού ἐνδείκνυται γιὰ τὰ ἐλαστικοκίνητα ἀερομοντέλα.

Ὅς προχωρήσουμε ὁμῶς στά τεχνικὰ στοιχεῖα πού καθορίζουν κάθε ἐλικά. Καὶ πρῶτα-πρῶτα, ἡ διάμετρος. Στὶς ξύλινες ἐλίκες, ἡ διάμετρος εἶναι ἀρκετὰ μεγάλη σὲ σχέση μέ τό ἐκπέτασμα τῶν πτερύγων τοῦ ἀερομοντέλου (δηλαδή τό μήκος τῆς ἀπόστασης ἀπὸ τό ἓνα ἀκροπερυγίῳ μέχρι τό ἄλλο): συνήθως φθάνει τό 1/3 τοῦ ἐκπετάσματος (δηλαδή ἂν τό μήκος τῶν πτερύγων εἶναι 12 ἑκατοστά ἢ διάμετρος τῆς ἐλίκας θά εἶναι 4 ἑκατοστά). Τὰ πτερύγια τῆς ἐλίκας μεγάλης διαμέτρου, εἶναι πλατιά καὶ ἔχουν μεγάλη κυρτοτητα στὴν πάνω (μπρὸς) ἐπιφάνειά τους. Ὅπως ὑπάρχει ὁμῶς ἀκόμη κάτι πού πρέπει νά γνωρίζουμε ὅταν χρησιμοποιοῦμε ἐλικά μεγάλης διαμέτρου: ἡ ροπή πού δημιουργεῖ εἶναι σχετικὰ μεγάλη, καὶ ἔχει σὰν ἀποτέλεσμα τὴ δημιουργία μιᾶς ἰσχυρῆς τάσης στό ἀερομοντέλο, νά κλίνει πρὸς τὰ ἀριστερά. Ἡ διόρθωση τῆς ροπῆς αὐτῆς (ὅπως ἀναφέρθηκε σχετικὰ στό τέλος τοῦ 2ου



Δίφυλλη και τριφυλλη έλικα, τοποθετημένες σε αερομοντέλα. Η τριφυλλη έλικα προορίζεται για κινητήρες υψηλού RPM.



Μία σειρά πλαστικών έλικων διαστάσεων 7Χ6 μέχρι 12Χ6.

Κεφαλαίου) γίνεται αν δώσουμε μία κλίση προς τα δεξιά, στον άξονα περιστροφής της έλικας.

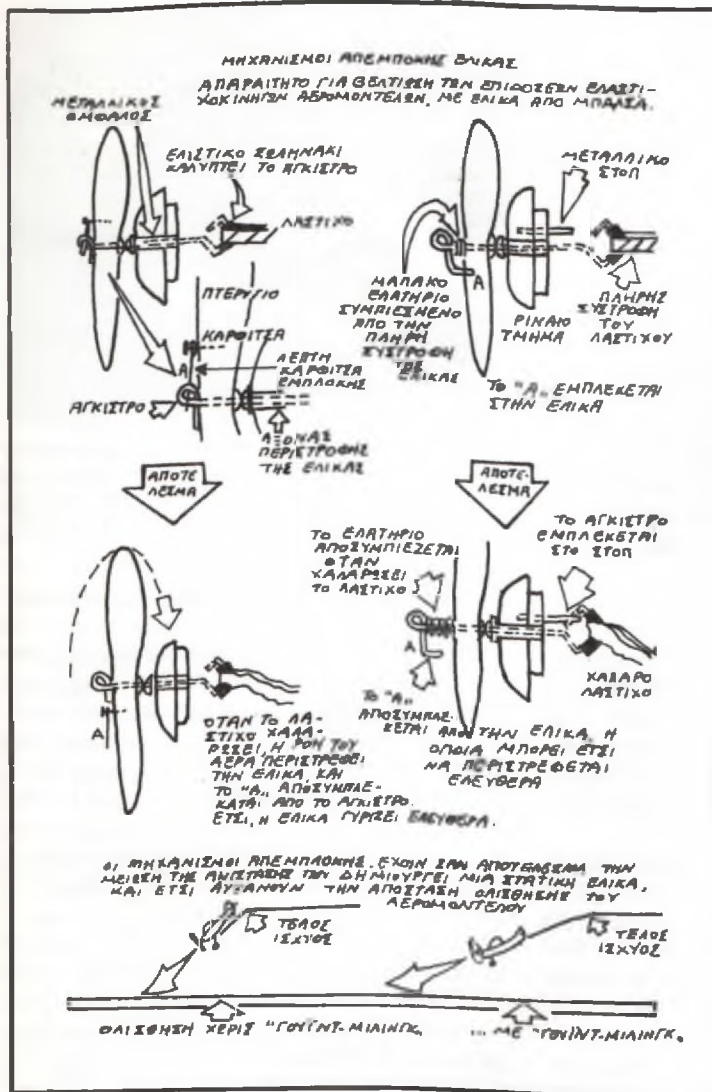
Η σχέση ανάμεσα στο μήκος της θηλειάς του λάστιχου και στον αριθμό των συστροφών του, και στη διάμετρο, πλάτος των πτερυγίων και «βήματος» της έλικας, είναι αρκετά πολύπλοκη, έτσι πού η καλύτερη τιμή τους – πού θα φανεί με τη μεγαλύτερη απόδοση της έλικας – μπορεί να υπολογιστεί έμπειρικά, με τη διεξαγωγή πολλών δοκιμών. Πριν όμως προχωρήσουμε πρέπει να διευκρινίσουμε τίθενόυμε με τον όρο «βήμα» έλικας: με άπλά λόγια «βήμα» ορίζεται τό (θεωρητικό) μήκος πού θα καλύψει η έλικα προχωρώντας προς τα έμπρός, σε μία πλήρη περιστροφή της (ας φανταστούμε ότι η έλικα βιδώνεται στον άέρα, όπως ακριβώς μία βίδα σ' ένα κομμάτι ξύλο). Άς επιστρέψουμε τώρα στη σχέση λάστιχου-έλικας. Μεταβάλλοντες τό πλάτος του λάστιχου (βλέπε σχετικά στό 3ο Κεφάλαιο) – γιά παράδειγμα αντί λάστιχου 1/8 της ίντσας, χρησιμοποιήσουμε λάστιχο 3/16 της ίντσας – και αυξάνοντας τον αριθμό των συστροφών του, πετυχαίνουμε μεγαλύτερη ισχύ, και εκμεταλλευόμαστε τίς δυνατότητες της έλικας περισσότερο. Άν όμως σ' ένα έλαστικοκίνητο αερομοντέλο – με συνηθισμένη διεδρο στίς πτέρυγές του – όταν πετά γέρνει προς τη μία πλευρά, τότε ή ή διάμετρος της έλικας είναι πολύ μεγάλη, ή ή ισχύς πού αποδίδει τό λάστιχο είναι πολύ μεγάλη. Έτσι λοιπόν, ό αερομοντελιστής γιά να πετύχει τη μέγιστη απόδοση της έλικας και του αερομοντέλου του, θα πρέπει να πειραματιστεί μερικές φορές, δοκιμάζοντας έλικες διαφόρων διαμέτρων, και συστρέφοντας τό λάστιχο όρισμένο όριθμό συστροφών, κάθε φορά. Αύτός ό συνδυασμός έλικας-ισχύος θα πρέπει να περιλαμβάνει και



Η ξύλινη έλικα. Πάντα πρώτη στίς προτιμήσεις των έμπειρων αερομοντελιστών.



Αυτά είναι τά «σπίνερς». Πρόκειται γιά αεροδυναμικά καλύμματα πού τοποθετούνται εμπρός στην έλικα, εξομαλύνοντας τη ροή του άέρα.



Η σειρά αυτή των σχημάτων, δείχνει μηχανισμούς για απέμπλοκή της έλικας, όταν σταματήσει να λειτουργεί ο κινητήρας (ή αποσυστραφεί το λάστιχο). Με τον τρόπο αυτό, η έλικα είναι: ελεύθερη και περιστρέφεται από τον αέρα που την χτυπά, καθώς πετά το αερομοντέλο. Αυτή η ελεύθερη περιστροφή της έλικας λέγεται «γούιντ-μιαίνγκ» και θελτιώνει τα χαρακτηριστικά ολίσθησης του αερομοντέλου, όταν σβύσει ο κινητήρας.

δοκιμές με έλικες διαφορετικού «βήματος». Θα πρέπει εδώ να διευκρινήσουμε πώς οι έλικες των αερομοντέλων έχουν σταθερό βήμα (κατασκευαστικά). Έτσι, η ταυτότητα μιάς έλικας είναι πλήρης αν γνωρίζουμε το βήμα της και τη διάμετρό της. Για παράδειγμα, όταν βρεθείτε σ' ένα κατάστημα ειδών αερομοντελισμού, μπορείτε να ζητήσετε μία έλικα, αναφέροντας τα δύο αυτά στοιχεία. Έτσι, μία έλικα 6 επί 4 ίντσες, σημαίνει ότι έχει διάμετρο 6 ίντσών και βήμα 4 ίντσών.

Πολλές φορές θα συναντήσετε και έλικες σέ δύο κομμάτια (FOLDING PROPELLERS), που στερεώνονται στον «όμφαλό» της έλικας. Οι έλικες αυτές βελτιώνουν σημαντικά τα χαρακτη-

ριστικά ανόδου του αερομοντέλου αλλά είναι πολύ ευαίσθητες, ιδιαίτερα στις «βαριές» προσγειώσεις. Αυτού του είδους οι έλικες προορίζονται κυρίως για αερομοντέλα αγώνων και υψηλών επιδόσεων.

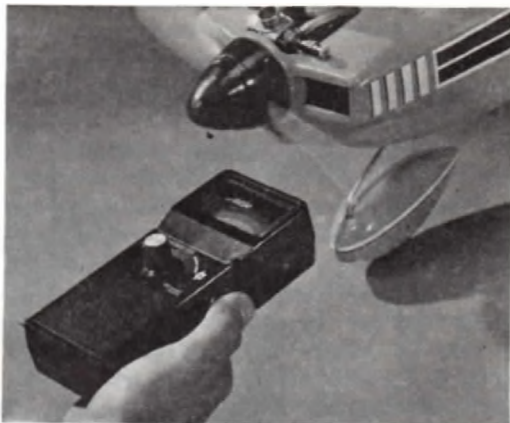
Πρίν περάσουμε στις έλικες που προορίζονται για αερομοντέλα με κινητήρες έσωτερικής καύσης, ας σημειώσουμε ότι στο ελαστικόκινητο αερομοντέλο σας καλό είναι να υπάρχει ο μηχανισμός «απέμπλοκής» της έλικας (όπως περιγράφεται στο σχετικό σχήμα), ο οποίος θα επιτρέψει στην έλικα να περιστρέφεται ελεύθερα, κάτω από την επίδραση της ροής του αέρα γύρω απ' αυτήν, όταν το λάστιχο αποσυστραφεί πλήρως. Με τον τρόπο αυτό, ή

γωνία καθόδου του αερομοντέλου βελτιώνεται σημαντικά.

Ής δούμε τώρα τίς έλικες πού χρησιμοποιούνται στα «προχωρημένα» αερομοντέλα με κινητήρες ντήζελ ή κινητήρες με πυροκεφαλή.

Αυτού του είδους οι κινητήρες λειτουργούν όμαλά και άποδοτικά με μία όλόκληρη ποικιλία έλικων, έτσι, ένας πολύ μικρός κινητήρας, με κυβισμό μόλις 0,047 κυβικά έκατοστά, μπορεί να «σηκώσει» έλικα 7X3 ή 6X3 ή 6X4. Οι έλικες αυτές κατασκευάζονται συνήθως από σκληρό ξύλο, από ίνες νάυλον ή από εύκαμπτο πλαστικό. Σάν πρώτη έλικα, για τόν άρχάριο αερομοντελιστή στην κατηγορία των αερομοντέλων με κινητήρα έσωτερικής καύσης, συνιστάται αυτή από εύκαμπτο πλαστικό: ή ιδιότητά της να λυγίζει εύκολα, θά σάς βοηθήσει να άποφύγεται στρέβλωση του στροφαλοφόρου άξονα του κινητήρα, σε περίπτωση «βαριάς» προσγείωσης του αερομοντέλου. Θά διευκρινίσουμε έδω πώς οι εύκαμπτες έλικες παρουσιάζουν τό μειονέκτημα της άναποδοτικότητας στις ύψηλές στροφές, γιατί ή γρήγορη περιστροφή τους δημιουργεί αεροδυναμικές δυνάμεις πού στρεβλώνουν (λυγίζουν) τά πτερύγιά της έτσι ώστε να μεταβάλλεται τό βήμα της. Τό φαινόμενο αυτό – πού στην έφαρμοσμένη αεροδυναμική όνομάζεται «αεροελαστικότητα» – δέν συναντιέται στις ξύλινες, σκληρές έλικες.

Γενικά, θά μπορούσαμε να πούμε, πώς οι έλικες που τοποθετούνται σε κινητήρες είναι περισσότερο βαριές, άκαμπτες και μικρότερες (σε διάμετρο και βήμα) άπ' ότι οι έλικες πού κινούνται με άποσυστροφή λάστιχου. Οι έλικες τύπου FOLDING πού αναφέραμε προηγουμένως, δέν πρέπει να χρησιμοποιούνται στα μοντέλα με κινητήρες, διότι ύπάρχει πάντα ό κίνδυνος να άποσυνδεθούν τά πτερύγιά τους άπό τόν «όμφαλό» και να έκτοξευτούν με δύναμη προς τά έξω, εξαιτίας του ύψηλου RPM (άριθμού στροφών ανά λεπτό) πού πετυχαίνουν οι μοντελοκινητήρες (συνήθως λειτουργούν στην περιοχή των 10-25.000 RPM). Ειδικά όμως για τούς κινητήρες ντήζελ (αυτανάφλεξης) πρέπει να σημειώσουμε πώς οι στροφές λειτουργίας τους είναι συνήθως χαμηλότερες άπό τούς κινητήρες με πυροκεφαλή, και για τό λόγο αυτό



Τό ηλεκτρονικό στροφόμετρο της «PILOT». Χρησιμοποιείται για τόν έλεγχο της άπόδοσης του κινητήρα. και διαθέτει έκλογέα για μέτρηση σε χαμηλό RPM (έως 6000 RPM), σε μεσαίο (έως 15000 RPM) και σε ύψηλό (έως 30.000 RPM). Λειτουργεί με μπαταρία 9 Vol.

χρειάζονται έλικες μεγαλύτερης διαμέτρου άπ' ότι ή δεύτερη κατηγορία κινητήρων.

Πρίν κλείσουμε τό κεφάλαιο για τίς έλικες, άς αναφερθούμε για λίγο στις έλικες μεταβλητού βήματος πού μνημονεύσαμε φευγαλέα πιο πάνω. Οι έλικες μεταβλητού βήματος άνήκουν στις έλικες τύπου FOLDING, με ή διαφορά ότι ή σύνδεση των πτερυγίων τους στον «όμφαλό» της έλικας γίνεται με τέτοιο τρόπο, πού ή μεταβολή της γωνίας του πτερυγίου σε σχέση με τό επίπεδο περιστροφής, να μπορεί να μεταβάλλεται κατά βούληση, πριν άπό κάθε πτήση. Άποφεύγοντας τούς πολύπλοκους όρισμούς και τύπους θά διευκρινίσουμε πώς «γωνία πτερυγίου» όνομάζεται ή γωνία πού σχηματίζει ή χορδή μιας συγκεκριμένης άεροτομής του πτερυγίου (πού βρίσκεται στο 75% του μήκους του πτερυγίου) με τό επίπεδο περιστροφής της έλικας.

Συμπερασματικά, μπορούμε να πούμε πώς ό άρχάριος αερομοντελιστής, θά πρέπει να χρησιμοποιεί έλικες σ' ένα κομμάτι (όχι FOLDING), και με μεγάλη διάμετρο και μικρό βήμα. Φυσικά, ή έπιλογή της έλικας θά γίνει άνάμεσα σ' αυτές πού προτείνει ό κατασκευαστής, και έχοντας πάντα στο νου, ότι ή έλικα άποτελεί ένα πολύ σημαντικό εξάρτημα του αερομοντέλου σας.

Οι τυποί αερομοντελών και λίγες συμβουλές

Γνωρίζοντας πλέον τούς φυσικούς μηχανισμούς που δημιουργούν και συντηρούν την πτήση ενός αερομοντέλου, καθώς και τις αρχές και τον τρόπο λειτουργίας των μοντελοκινητήρων (μέσα σ' αυτούς και τ' αλάστικα), σειρά τώρα νά δοῦμε πόσοι (και ποιοί) τύποι αερομοντέλων υπάρχουν στην αγορά, και ποιά είναι τ' ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του καθ' ενός από αυτούς.

Όποσδήποτε, ἡ ποικιλία τῶν αερομοντέλων πού ὑπάρχει... ἀκόμα καί στήν Ἑλλάδα (ὅπου, ὅπως εἶναι γνωστό, ὁ αερομοντελισμός κάθε ἄλλο παρά ἐνθαρρύνεται...) εἶναι τόσο μεγάλη πού μπορεῖ εὐκολά νά προβληματίσει ἕνα αερομοντελιστή. Γιά νά ἀπλουστευτεῖ ὅμως τό πρόβλημα, μπορούμε νά κατατάξουμε τό σύνολο τῶν αερομοντέλων σέ τρεῖς μεγάλες κατηγορίες, ἡ τύπους, ἀνάλογα μέ τόν τρόπο πού ἐλέγχεται ἡ πτήση τους. Σύμφωνα λοιπόν μέ τήν κατάταξη αὐτή, οἱ τρεῖς τύποι τῶν αερομοντέλων εἶναι:

- Τά αερομοντέλα ἐλεύθερης πτήσης (FREE-FLYING)
- Τά δέσμια αερομοντέλα (LINE CONTROLLED), καί
- Τά τηλεκατευθυνόμενα αερομοντέλα (RADIO CONTROLLED ἢ γιά συντομία R/C).

Στίς τρεῖς αὐτές μεγάλες κατηγορίες θά βροῦμε αερομοντέλα πού ἔχουν ἢ δέν ἔχουν καθόλου κινητήρα, καθώς καί αερομοντέλα γιά ἀρχάριους, ἀκροβατικά, ὑψηλῶν ἐπιδόσεων, καί γενικά αερομοντέλα κάθε εἴδους ἢ «ὑποκατηγορίας». Ἡ βασική τους ὅμως κατάταξη, δέν παύει νά γίνεται μέ βάση τόν τρόπο πού ὁ αερομοντελιστής μπορεῖ νά ἐλέγχει τήν πτήση τους. Πρέπει ἐδῶ νά νά ἀναφέρουμε πῶς τά σημερινά αερομοντέλα κατασκευάζονται πάνω σέ εἰδικά σχέδια χαρακτηριστικά τῶν ὁποίων εἶναι ἡ ἐπιτευξη σταθερῆς πτήσης. Ὑπάρχουν ὅμως καί τ' «αερομοντέλα κλίμακος» πού εἶναι αὐστηρές σμικρύνσεις τοῦ πρωτύπου τους (π.χ. «σπιτφάι-

αρ» κλπ.). Ὁ νέος αερομοντελιστής, θά πρέπει νά ἀποφύγει τή χρήση τῶν αερομοντέλων κλίμακας μιά καί ἀπατοῦν ιδιαίτερες γνώσεις γιά τήν ἀκίνδυνη πτήση τους – καί νά προσπαθήσει νά ἀποκτήσει τήν ἀπαραίτητη πείρα χρησιμοποιώντας «λειτουργικά» αερομοντέλα, δηλαδή αερομοντέλα πού... σχεδιάστηκαν γιά αερομοντέλα!

Οἱ τρεῖς κύριοι τύποι τῶν αερομοντέλων πού ἀναφέραμε προηγουμένως ἔχουν ὁρισμένες ὑποκατηγορίες. Ἀς ἀρχίσουμε ἀπό τ' «ἐλεύθερης πτήσης», ὅπου ὁ αερομοντελιστής δέν μπορεῖ νά ἐπέμβει ὅταν τό αερομοντέλο του πετᾷ. Ἐδῶ ἔχουμε τρεῖς ὑποκατηγορίες: τ' ἀνεμόπτερα, τ' ἐλαστικοκίνητα καί τ' αερομοντέλα μέ κινητήρα.

Τά ἀνεμόπτερα, εἶναι ἐξαιρετικά ἀπλές κατασκευές, καί δέν διαθέτουν κανενός εἴδους κινητήρια δύναμη. Ἀποτελοῦν ὅμως τήν ἰδεώδη λύση γιά τόν νέο αερομοντελιστή. Μέ αὐτά θά κατανοήσει τίς ἀρχές τῆς πτήσης, καί θά γνωρίσει τ' ἀρχικά «μυστικά» τοῦ αερομοντελισμοῦ, ὥστε νά μπορέσει στή συνέχεια νά περάσει στό ἐπόμενο «ἐπίπεδο», τῶν αερομοντέλων μέ κινητήρα. Κύριο χαρακτηριστικό τους τό μεγάλο μήκος (ἐκπέτασμα) τῶν πτερύγων τους καί ἡ ἀπουσία ἑλικας. Τά ἐλαστικοκίνητα αερομοντέλα, εἶναι αὐτά πού σάν κινητήρια δύναμη πού θά περιστρέψει τήν ἑλικά τους, χρησιμοποιοῦν τήν ἀποσυστροφῇ ενός λάστιχου πού ἡ μιά του ἀκρὴ δένει στόν ἀξονα περιστροφῆς τῆς ἑλικας καί ἡ ἄλλη στόν οὐραῖο κῶνο τῆς ἀτράκτου. Ἐδῶ ἡ ὅλη κατασκευή εἶναι περισσότερο πολύπλοκη ἀπ' ὅτι στά ἐλεύθερης πτήσης. Τέλος, τ' αερομοντέλα μέ κινητήρα εἶναι οἱ πῶ πολυσύνθετες κατασκευές, μιά καί στήν μούρη τους (ριναῖος κῶνος) τοποθετεῖται ἕνας μοντελοκινητήρας πού – ὅπως περιγράψαμε στό 3ο κεφάλαιο – δημιουργεῖ κραδασμούς καί ροπές ὅταν λειτουργεῖ.

Ὁ δεύτερος τύπος αερομοντέλων – τ' α



Ένα όμορφο ελαστικοκίνητο αερομοντέλο για τους νέους στον αερομοντελισμό. Είναι της TENKO και ονομάζεται «Cubmaster». Η έλικά του είναι πλαστική, έχει μήκος άτρακτου 46 cm και έκπτεσμά 86 cm.

δέσμια – περιλαμβάνει μόνο αερομοντέλα με κινητήρα έσωτερικής καύσης. Η όνομασία τους σαν «δέσμια» οφείλεται στο γεγονός ότι ο αερομοντελιστής ελέγχει την πτήση τους «κρατώντας» τα από δύο σύρματα που βγαίνουν από το άριστερό άκροπτερύγιο. Τα δέσμια αερομοντέλα εκτελούν κυκλική (περιστροφική) πτήση,

μέ κέντρο τόν αερομοντελιστή. Κύριο χαρακτηριστικό τους – εκτός από τα σύρματα που τα κρατούν «δέσμια» του αερομοντελιστή (!) – είναι ο ισχυρός θόρυβος του κινητήρα τους, και για το λόγο αυτό, παρά τόν περιορισμένο χώρο που χρειάζονται για νά πετούν (ή άκτίνα περιστροφής τους είναι μικρή), δέν ένδεικνυνται για

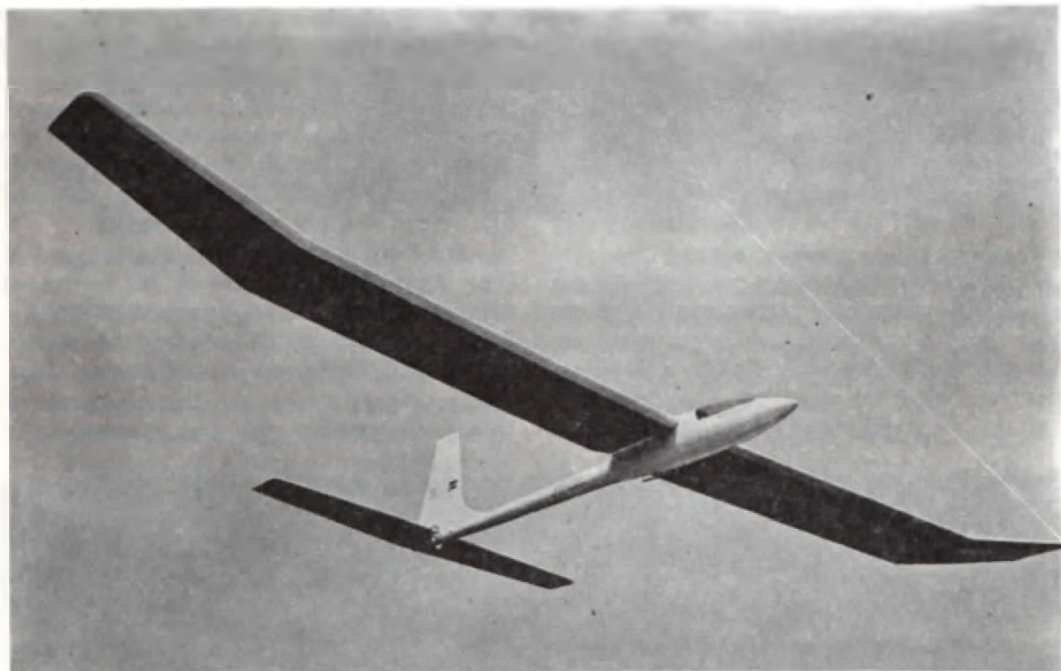


Ένα δέσμιο αερομοντέλο άκροβατικών. Ολόκληρο από πλαστικό, σε kit που συναρμολογείται εύκολα. Ζυγίζει 1250 γραμμάρια, έχει μήκος 105 cm και έκπτεσμά 140 cm. Παίρνει κινητήρα 5-7 cm³. Στο άκροπτερύγιο διακρίνονται τα σύρματα που θά ένωθούν μέ τή χειρολαβή. Κατασκευαστής ή AVIOMODELLI, μοντέλο: BAGA 32 BIS.

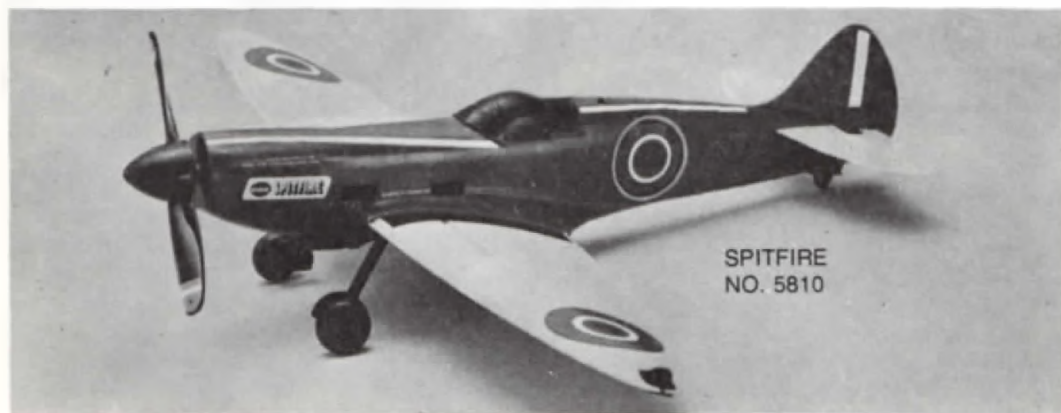
χρήση σέ... γειτονιές, γιά ευνόητους λόγους!

Στόν τρίτο τύπο, στά τηλεκατευθυνόμενα αερομοντέλα – βρίσκεται ή «κορυφή», ή έλιτ τών αερομοντέλων (καί τών αερομοντελιστών). Έδώ, οί κατασκευές είναι άληθινά πολύπλοκες καί δύσκολες, μιά καί έκτός από τήν προσθήκη τοῦ κινητήρα, τοποθετοῦνται καί οί σερβομηχανισμοί γιά τήν τηλεκατεύθυνση τοῦ αερομοντέλου. Σ' αυτόν τόν τύπο – πού περιλαμβάνει

άνεμόπτερα καί μοντέλα μέ κινητήρα – ό αερομοντελιστής πρέπει νά κινεί τά πηδάλια κλίσης τοῦ αερομοντέλου, καθώς καί τά πηδάλια ὕψους - βάθους, ἀκόμη καί νά αὐξομειώνει τήν ισχύ τοῦ κινητήρα, σέ συνδιασμό μέ τίς άλλες κινήσεις. Μέ δύο λόγια, ό αερομοντελιστής ἐδῶ χρειάζεται μεγάλη πείρα καί πολλές γνώσεις γύρω ἀπό τή θεωρία τῆς πτήσης. Τά τηλεκατευθυνόμενα αερομοντέλα δέν ἔχουν τίποτε νά



*Ακόμη ένα τηλεκατευθυνόμενο, άνεμόπτερο αὐτῇ τῇ φορά. Είναι τό PIVIERE τῆς AVIOMODELL μέ τή χαρακτηριστική πολυεδρική πτέρυγά του. Στό πάνω μέρος τῆς ἀτράκτου, ἀκριβῶς στή συμβολή τών πτερύγων, ὑπάρχει θάση γιά τοποθέτηση ηλεκτρικοῦ κινητήρα. Τό μοντέλο αὐτό είναι ἐκπαιδευτικό, ἔχει θάρος 750 γραμμάρια, μήκος ἀτράκτου 124,5 cm, καί ἐκπέτασμα πτερύγων 250 cm.



*Ένα δέσμο μοντέλο κλίμακας. Έδώ, πρόκειται γιά τό SPITFIRE. Προορίζεται γιά ἀρχάριους, καί λειτουργεῖ μέ μπαταρία. Στή ρίζα τῆς πτέρυγας, φαίνεται ό διακόπτης ON-OFF γιά τή μπαταρία. Κατασκευαστής LEISURE.

ζηλέσουν από τα πραγματικά αεροπλάνα, μιά και εκτελούν όλους τούς έλιγμούς τους.

Λίγες συμβουλές: όταν κανείς είναι νέος σ' ένα χόμπυ σαν τόν αερομοντελισμό, συναντά προβλήματα από την πρώτη στιγμή. Τοῦτα τὰ προβλήματα πηγάζουν από μιά άπειρία στις αεροπορικές κατασκευές - πού απαιτούν ιδιαίτερη ακρίβεια και προσήλωση στο άρχικό σχέδιο - καθώς και από την έλλειψη τών απαραίτητων θεωρητικών γνώσεων στο θέμα τής πτήσης.

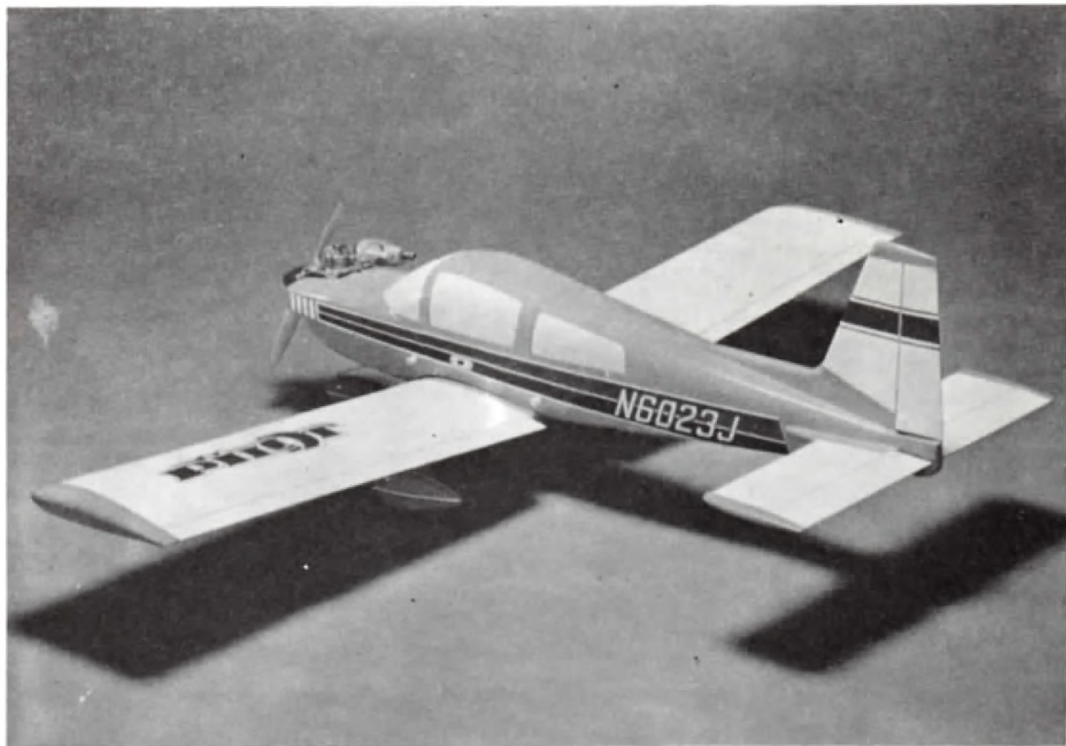
Έτσι λοιπόν, κάθε νέος αερομοντελιστής πρέπει νά ακολουθήσει πιστά όρισμένες συμβουλές, πού θά τόν βοηθήσουν νά ξεπεράσει τὰ προβλήματα, και νά ανέβει τίς βαθμίδες έμπειρίας του χόμπυ, άνώδυνα!

Η πρώτη συμβουλή άφορά την έπιλογή του αερομοντέλου. Η άρχή (ή πρώτη πτήση) δέν πρέπει νά γίνει μέ ένα αερομοντέλο κλίμακας τηλεκατευθυνόμενο, και μέ κινητήρα, γιά λόγους εύνόητους: ή έμπειρία πού απαιτείται γιά την άσφαλή χρήση ενός τέτοιου αερομοντέλου, είναι μεγάλη. Έτσι, άν υπερεκτιμήσετε τίς ικανότητές σας, τό πιό πιθανό είναι νά τελειώσετε πολύ... νωρίς την πρώτη σας πτήση, και μετά από λίγο, νά κοιτάξετε τὰ (πανάκριβα) συντρίμια

του αερομοντέλου προσπαθώντας νά καταλάβετε τί έφταιξε.

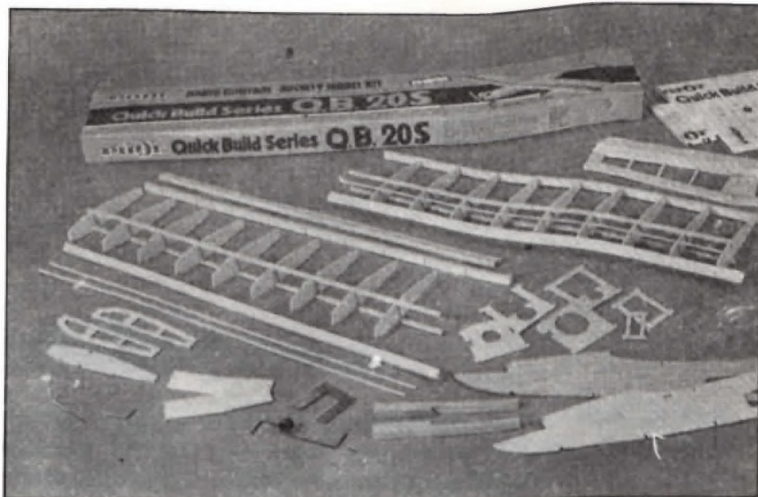
Λοιπόν, ή πρώτη μας συμβουλή είναι: διαλέξτε - γιά την άρχή - ένα λειτουργικό αερομοντέλο σέ κίτ, και κατά προτίμηση ένα μοντέλο «βασικής εκπαίδευσης». Θά δείτε πώς ένα τέτοιο μοντέλο, πού χαρακτηρίζεται από την εύκολία και άπλότητα κατασκευής του, είναι αυτό πού χρειάζεστε. Στην έπιλογή του συγκεκριμένου μοντέλου (άνεμόπτερο, έλαστικοκίνητο ή μέ κινητήρα) ακολουθείστε πιστά την άρχή: «όσο άπλούστερο, τόσο τό καλύτερο». Σχετικά μέ τό μέγεθος του πρώτου σας αερομοντέλου, καλό είναι νά «περιοριστείτε» σ' ένα μοντέλο μέ έκπέτασμα πτερύγων γύρω στά 50-75 έκατοστά (20-30 ίντσες). Ακόμη, τό πιό σωστό είναι νά επιλέξετε τό πρώτο σας μοντέλο ανάμεσα στή μεγάλη ποικιλία τών άνεμόπτερων.

Σάν δεύτερη συμβουλή, ακολουθεί ή συνεργασία σας μέ παλαιότερους και πιό έμπειρους αερομοντελιστές. Έδω, θά πρέπει νά έχετε ύπ' όψη σας ότι κάθε αερομοντελιστής είναι πρόθυμος νά συμβουλευεί και νά υποδεικνύει - (ιδιοτροπία του χόμπυ, ίσως). Έτσι, ζητώντας τή γνώμη τών «παλιών» στον αερομοντελισμό, δέν



Γιά τούς έμπειρους αερομοντελιστές προορίζεται αυτό τό όμορφο τηλεκατευθυνόμενο αερομοντέλο. Πωλείται σέ κίτ, είναι όλο πλαστικό, και κατασκευαστής είναι ή PILOT.

Ἡ σειρά Q.B (Quick Build) τῆς PILOT περιλαμβάνει καὶ αὐτὸ τὸ κίτ, γιὰ ἀερομοντέλα ἀπὸ ξύλα μπάλα. Στὴ φωτογραφία τὸ περιεχόμενο τοῦ κίτ. Φαίνονται: ὅλα τὰ κατασκευαστικά μέρη τοῦ ἀερομοντέλου, πού θά συναρμολογηθοῦν μέ βάση τὸ σχέδιο πού ὑπάρχει στὸ κίτ. Μία καλὴ κατασκευαστικὴ ἐξάσκηση γιὰ τοὺς νέους ἀερομοντελιστές.



θά συναντήσετε ἰδιαίτερες δυσκολίες στὸ νὰ τὴν ἔχετε! Καὶ πάντα, ἡ ἐμπειρία τῶν ἄλλων, εἶναι πολύτιμη καὶ ἀναγκαία.

Ἡ τρίτη συμβουλὴ, τώρα: μὴν ἀπογοητεύετε εὐκολά! Συνήθως, ἡ πρώτη πτήση ἢ δὲν ἱκανοποιεῖ τὸν ἀερομοντελιστὴ (πού περιμένει πάρα πολλὰ ἀπὸ τὸ ἀερομοντέλο του) ἢ τελειώνει σύντομα, μέ μία «μικρὴ» καταστροφὴ (συνήθως μιά σπασμένη πτέρυγα ἢ κάτι παρόμοιο). Ὅλα αὐτὰ εἶναι μέσα στὸ πρόγραμμα. Γι' αὐτὸ, δὲν πρέπει νὰ θεωροῦνται ὡς ἀτυχία ἢ ἐνδειξη ἀνικανότητας: εἶναι ἀπλῶς τὸ πρῶτο στάδιο (γι' αὐτὸ προτείνουμε πάντα, ὡς πρῶτο ἀερομοντέλο ἓνα φτηνὸ, καὶ ἀπλὸ κίτ). Καὶ κάτι ἀκόμη: ἂν ἡ πρώτη πτήση λήξει μέ «καταστροφὴ» προσπαθεῖστε νὰ ἐπισκευάσετε τὸ ἀερομοντέλο σας, καὶ νὰ ξαναπροσπαθήσετε. Ἡ ἀγορὰ ἐνὸς νέου δὲν εἶναι λύση... Ἐξάλλου, μέ τὴν ἐπισκευὴ ἀποκτᾶτε πολύτιμη πείρα.

Καὶ φθάνουμε στὴν τέταρτη συμβουλὴ: προτιμεῖστε – ὡς ἀρχὴ – ἓνα κίτ, καὶ ὄχι ἓνα

τυπωμένο σχέδιο πού στὴ συνέχεια θά τὸ μεταφέρετε στὴ μπάλα. Στὰ κίτς, τὰ κομμάτια τοῦ ἀερομοντέλου εἶναι ἑτοιμα, σταμπαρισμένα πάνω στὴ μπάλα ἢ κομμένα, καὶ τὸ μόνο πού ἔχετε νὰ κάνετε εἶναι νὰ τὰ συναρμολογήσετε ἀκολουθώντας σχολαστικά τίς ὁδηγίες. Ἄν ὅμως προτιμᾶτε τὸ σχέδιο (πατρὸν), νὰ ἔχετε ὑπ' ὄψιν σας ὅτι καὶ πιὸ δαπανηρὴ μέθοδος ἀκολουθήσατε, καὶ πιὸ ἐπίπονη (συνήθως ἡ διαφορὰ σέ... ἐργατῶρες ἀνάμεσα στοὺς δύο τρόπους εἶναι δύο ἢ τρεῖς φορές σέ βάρος τῆς μεθόδου μέ πατρὸν). Ὅπωςδήποτε ὅμως, κατασκευάζοντας ἓνα ἀερομοντέλο ἀπὸ «πατρὸν», ἔχετε ἐντονότερο τὸ συναίσθημα τῆς συμμετοχῆς σας στὴν κατασκευὴ του.

Μετά ἀπὸ αὐτὴ τὴν ἀναφορὰ στοὺς τύπους τῶν ἀερομοντέλων καὶ στὰ βασικὰ σημεῖα πού πρέπει νὰ προσέξει ὁ νέος ἀερομοντελιστής, ἂς δοῦμε τώρα ἓνα - ἓνα τοὺς τρεῖς τύπους: τὰ ἀερομοντέλα ἐλεύθερης πτήσης, τὰ δέσμια καὶ τὰ τηλεκατευθυνόμενα.

αερομοντέλα ελεύθερης πτήσης

Όπως αναφέραμε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, τα αερομοντέλα ελεύθερης πτήσης (FREE - FLYING ή για συντομία FF) πετούν χωρίς ό αερομοντελιστής να μπορεί να επέμβει στην πτήση τους. Στόν τύπο αυτό υπάρχουν άνεμόπτερα (χωρίς έλικα και κινητήρα) ή αερομοντέλα με κινητήρα (λάστιχο ή έσωτερικής καύσης). Θα τά εξετάσουμε, άρχίζοντας από τά άνεμόπτερα.

* Άνεμόπτερα ελεύθερης πτήσης

Στήν κατηγορία αυτή άνήκουν τά αερομοντέλα που πετούν χωρίς τή χρήση κινητήρα, αλλά έκμεταλευόμενα τά θερμικά ρεύματα τής ατμόσφαιρας. *Αποτελούν τό ιδανικό αερομοντέλο για τόν άρχάριο, έξαιτίας τής απλότητας τής κατασκευής τους και τής μικρής ως μέσης διάρκειας τής πτήσης τους. Τά άνεμόπτερα μπορούν να «έκτοξευτούν» στόν άέρα, ώστε να άρχίσουν τήν πτήση τους, με τρείς τρόπους:

- (α) με τό χέρι, από τήν κορυφή ενός ύψώματος (κατά προτίμηση λόφου).
- (β) με χρήση καταπέλτη από έπίπεδο έδαφος («άεροδρόμιο»).
- (γ) με ρυμούλκηση (σάν χαρταετός) από έπίπεδο έδαφος.

*Η τρίτη μέθοδος είναι αυτή που χρησιμοποιείται περισσότερο από τούς αερομοντελιστές.

Τά άνεμόπτερα ελεύθερης πτήσης, χωρίζονται σέ διάφορες υποκατηγορίες άνάλογα με τό βάρος τους, τήν έπιφάνεια τών πτερύγων τους, και άλλων ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους. Αυτές οι υποκατηγορίες ισχύουν διεθνώς, και κυριότερη είναι ή «κλάση A-2» που περιλαμβάνει τά άνεμόπτερα ύψηλών επιδόσεων τά όποία δέν προορίζονται για νέους αερομοντελιστές, αλλά για αυτούς που έχουν «προϋπηρεσία» στό χόμπι, τουλάχιστον ενός χρόνου. *Ένα τυπικό άνεμόπτερο κλάσης A-2 είναι τό «θέρμικ» με τις χαρακτηριστικές του πτέρυγες, που από τή μέση

πρός τό άκροπτερύγιο, «σπάνε» προς τά πάνω. Τά άνεμόπτερα τύπου «θέρμικ» έχουν μήκος πτερύγων (έκπέτασμα) 120-210 έκατοστά ($6\frac{1}{2}$ -7 πόδια), έλάχιστο βάρος 410 γραμμάρια (περίπου 1 λίβρα) και συνολική έπιφάνεια πτερύγων 3.192 μέχρι 3.386 τετραγωνικά έκατοστά (495-525 τετραγ. ίντσες).

Γιά τούς νέους αερομοντελιστές ύπάρχει μία μεγάλη ποικιλία άνεμοπτέρων, με κύριο χαρακτηριστικό μικρότερα μεγέθη. *Έτσι, ένα άνεμόπτερο με έκπέτασμα πτερύγων 60-150 έκατοστά (2-5 πόδια) είναι κατάλληλο για τόν νέο αερομοντελιστή.

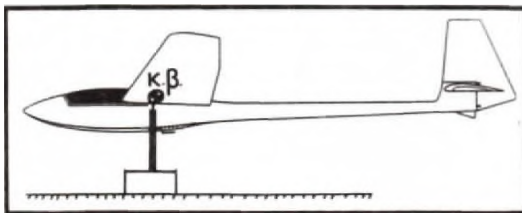
*Εδώ, πρέπει να διευκρινίσουμε πως για να κρατηθεί σέ χαμηλά έπίπεδα τό βάρος ενός άνεμόπτερου (ή αερομοντέλου γενικά) άποφεύγεται ή χρήση ξύλου σ' όλη τήν κατασκευή: οι πτέρυγες κατασκευάζονται από ξύλινο σκελετό, που επικαλύπτεται από ειδικό πλαστικό φύλο.

*Υπάρχει όμως και μία μεγάλη κατηγορία άνεμοπτέρων που είναι έξόλοκληρου ξύλινα, και ονομάζονται CHUCK - GLIDERS. Αυτά τά άνεμόπτερα είναι γενικά πιό άνθεκτικά, και συνήθως έκτοξεύονται από ισχυρό καταπέλτη. *Η αύξημένη τους άνθεκτικότητα τά κάνει ιδανικά για τούς νέους (σέ ήλικία και πείρα) αερομοντελιστές. Τά άνεμόπτερα πωλούνται είτε σέ έτοιμα κίτς, είτε βρίσκονται σέ πατρόν στα ειδικά καταστήματα και περιοδικά. *Αν κάποιος γνωρίζει τις βασικές κατασκευαστικές άρχές, μπορεί εύκολα να κατασκευάσει από πατρόν τό άνεμόπτερό του. *Επίσης, όταν άποκτήσει λίγη πείρα σ' αυτού του είδους τά άνεμόπτερα (ελεύθερης πτήσης) ό αερομοντελιστής μπορεί να τροποποιήσει έλαφρά τά πατρόν και να κατασκευάσει δικό του σχέδιο.

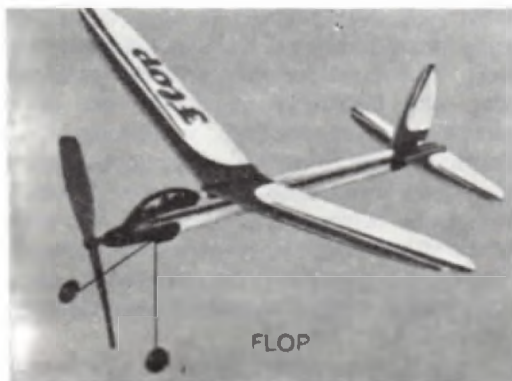
*Ας δούμε όμως τί πρέπει να γίνει άφού - έπιτέλους - κατασκευασθεί τό αερομοντέλο.

*Η πρώτη δουλειά είναι ή ζυγοστάθμιση του. *Αφού τελειώσει ή συναρμολόγηση και τό άνε-

μόπτερο πάρει την τελική του μορφή. Ελέγξτε αν υπάρχει στρεβλωμένο κομμάτι σε κάποιο σημείο (πτέρυγα, ούραίο πτέρωμα κλπ.). Για να γίνει αυτό, κοιτάξτε το αερομοντέλο από εμπρός, φέρνοντάς το στο ύψος των ματιών, ώστε κάθε πιθανή ασυμμετρία ή στρέβλωση να φανεί. Η ίδια διαδικασία θα γίνει και από πίσω (κοπάζοντας από τον ούραίο κώνο) καθώς και από πάνω. Σε περίπτωση που βρεθεί κάποια ασυμμετρία, αυτή θα πρέπει να διορθωθεί ανάλογα με τη φύση της. Έτσι, αν η μία πτέρυγα γέρνει περισσότερο από την άλλη, το ανεμόπτερο πρέπει να γυρίσει ανάποδα, και να ξανακολληθεί η πτέρυγα. Αν πάλι βρεθεί στρέβλωση σε κάποια επιφάνεια ή στον σκελετό της άτρακτου, τότε θα πρέπει να καταφύγετε στη μέθοδο του ατμού: κρατώντας το αερομοντέλο 10-15 εκατοστά πάνω από ένα δοχείο με νερό που βράζει, εκθέστε στον ατμό το σημείο της στρέβλωσης για ένα λεπτό περίπου, διορθώνοντας ταυτόχρονα τη στρέβλωση πιέζοντας (στρεβλώνοντας) την κατασκευή προς την αντίθετη φορά, μέχρι να έρθει στην σωστή θέση. Κρατείστε τη εκτός ατμού για 5-10 λεπτά, και στη συνέχεια σταθεροποιήστε τη στη σωστή θέση πάνω στο τραπέζι του εργαστηρίου



Το κέντρο βάρους πρέπει να βρίσκεται στο 1/3 της χορδής μετρούμενο από το χείλος προσβολής. Στο σχήμα, ο τρόπος ζυγοστάθμισης. Σ' αυτή τη θέση πρέπει το αερομοντέλο να ισορροπεί.



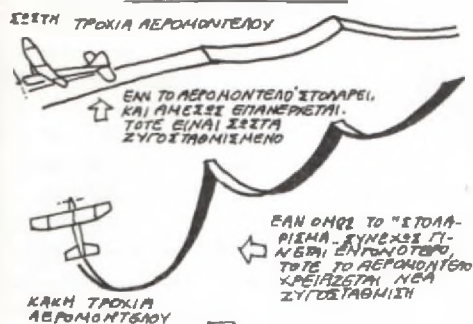
Το «FLOP» είναι ένα μικρό, ελαφρό ελαστικοκίνητο αερομοντέλο της GRAUPNER. Έχει έκταση πτερύγων 39 cm. και προορίζεται για αρχάριους αερομοντελιστές.

σας. Η σταθεροποίηση θα πρέπει να γίνει γρήγορα, χρησιμοποιώντας καρφιά, ή στηρίγματα, ανάλογα. Στη θέση σταθεροποίησης, θα πρέπει να μείνει το μοντέλο για 24 ώρες τουλάχιστον. Έχοντας σιγουρευτεί για την απόλυτη συμμετρικότητα του ανεμόπτερου (αυτό ισχύει γενικά και για όλα τα είδη και τις κατηγορίες των αερομοντέλων) προχωρούμε στις φάσεις της κυρίως ζυγοστάθμισης. Όλο το μυστικό της ζυγοστάθμισης, βρίσκεται στον έντοπισμό του κέντρου βάρους του ανεμόπτερου. Όπως έχουμε αναφέρει και στο 2ο κεφάλαιο, το κέντρο βάρους θα αναζητηθεί στο μέρος της άτρακτου που περιέχει τις πτέρυγες. Σαν γραμμή αναφοράς για τον έντοπισμό του κέντρου βάρους, θα πρέπει να πάρουμε τη νοητή γραμμή που τέμνει την άτρακτο και είναι προέκταση του χείλους προσβολής των δύο πτερύγων. Έτσι, αν το οριζόντιο σταθερό πτέρωμα έχει μηδενική γωνία πρόσπτωσης (βλέπε κεφάλαιο 2), τότε το κέντρο βάρους θα βρίσκεται στο σημείο που απέχει από τη γραμμή αναφοράς (που ορίζουν τα χείλη προσβολής), απόσταση ίση με το 1/3 του μήκους της χορδής. Αλλά: αν η χορδή της αεροτομής έχει μήκος 6 εκατοστά, τότε το κέντρο βάρους θα βρίσκεται στο κέντρο της άτρακτου, 2 εκατοστά πίσω από την γραμμή αναφοράς. Αυτό δεν ισχύει αν το οριζόντιο σταθερό έχει κάποια (θετική) γωνία πρόσπτωσης (ώστε να δημιουργεί ανωση, και να έχουμε διαμόρφωση ζεύγους δυνάμεων στο ανεμόπτερο). Στην περίπτωση αυτή, το κέντρο βάρους θα βρίσκεται σε απόσταση ίση με τα 2/3 του μήκους της χορδής, πίσω από τη γραμμή αναφοράς. Αν, το κέντρο βάρους δεν βρίσκεται ακριβώς σ' αυτό το σημείο, θα πρέπει να



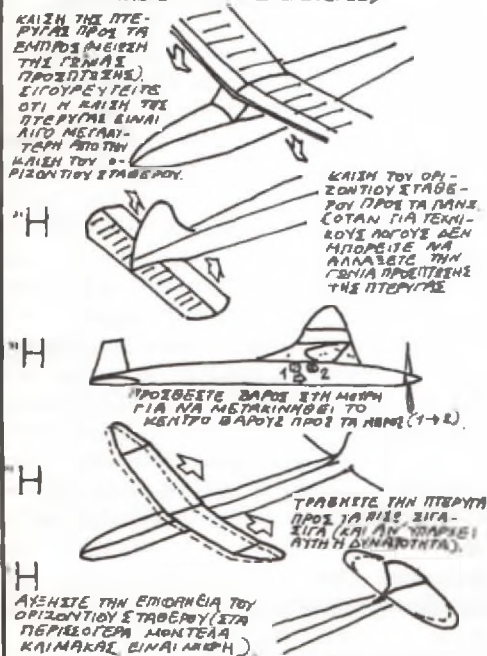
Εδώ βλέπουμε το «FAN» της GRAUPNER, ανεμόπτερο ελευθερης πτήσης, με έκταση 64 cm. Σε kit, που συναρμολογείται εύκολα. Για τους πιο έμπειρους αρχάριους.

Η ΑΠΟΛΕΙΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ

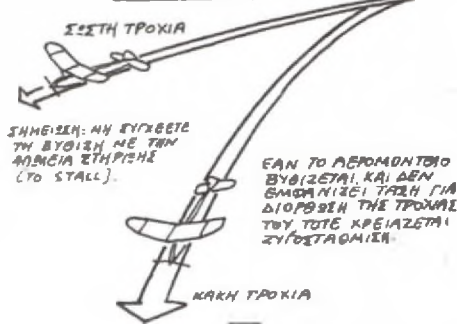


ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ

(ΔΟΚΙΜΑΣΤΕ ΜΙΑ Ή ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ)

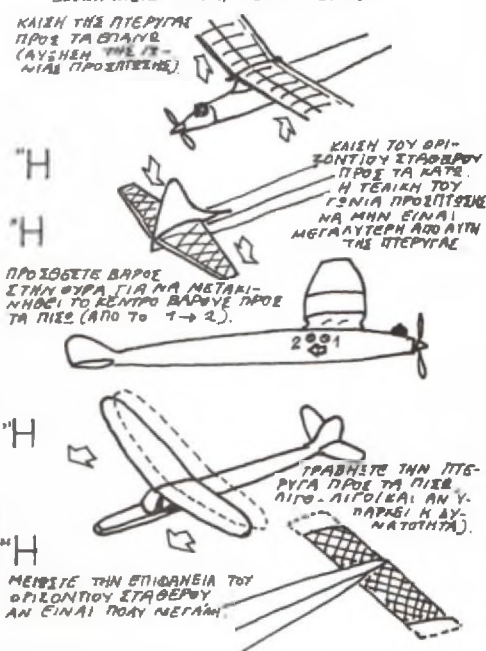


Η ΒΥΘΙΣΗ



ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ

(ΔΟΚΙΜΑΣΤΕ ΜΙΑ Ή ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ)

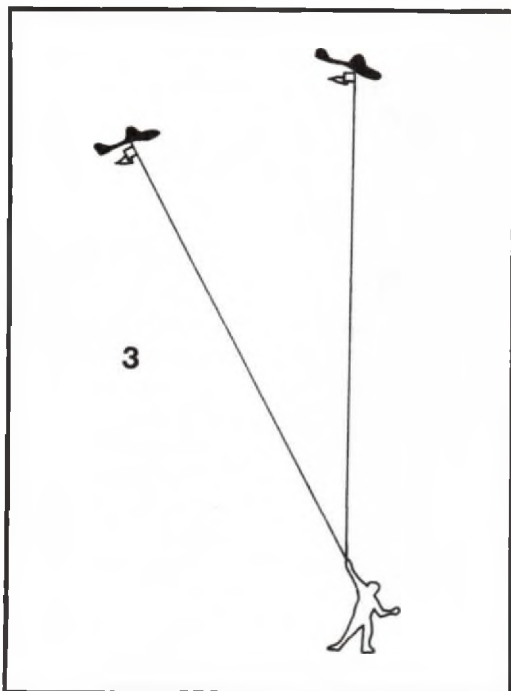


Εδώ φαίνονται οι δύο κυριότεροι τύποι κακής και όρθης ελεύθερης πτήσης, καθώς και οι τρόποι διορθώσεως. Προσοχή όμως, οι διορθώσεις να γίνονται κατά μικρά ποσοστά, μέχρι να διορθωθεί η ατελεία του αερομοντέλου.

προσθεθούν βάρη (μπρός ή πίσω) ώστε να πετύχουμε την τοποθέτηση του κέντρου βάρους στο σημείο που πρέπει. Για παράδειγμα, αν το άνεμόπτερο είναι βαρύ στην ουρά, τότε θα προσθέσουμε ένα κατάλληλο κομμάτι μολύβι (μόλυβδο) στο ριναίο κώνο (στά περισσότερα κίτς ο ριναίος κώνος διαθέτει ένα «λήντ-τοάμπερ», δηλαδή ένα χώρο για να μπει το κομμάτι μολύβδου – αν χρειαστεί). Όταν το άνεμόπτερο

ζυγοσταθμιστεί, θα πρέπει η μούρη του να άνεβοκατεβαίνει ελαφρά, όταν αυτό διαταραχθεί από τη θέση ισορροπίας του. Μετά τη ζυγοστάθμιση, ακολουθεί η πρώτη «ζυγοσταθμιστική πτήση». Αυτή η πτήση, θα πρέπει να γίνει μία μέρα που θα υπάρχει νηνεμία, και θα χρησιμοποιηθεί η μέθοδος της έκτοξεύσεως με το χέρι από την πλαγιά ενός λόφου. Κρατώντας το άνεμόπτερο με το ένα χέρι από το σημείο που

έντοπίστηκε το κέντρο βάρους, τό σηκώνετε πιό ψηλά από τό κεφάλι σας, καί μέ μιά άπαλή κίνηση τό «σπρώχνετε» πρός τά έμπρός, χωρίς νά κοιτάτε αυτό αλλά τόν όρίζοντα, γιά νά έχετε μιά καλύτερη αντίληψη τής επίπεδης θέσης του άερομοντέλου. "Αν ή ζυγοστάθμιση έχει γίνει σωστά, τό άνεμόπτερο θά διαγράψει μιά εύθύγραμμη τροχιά, χάνοντας έλαφριά ύψος, μέχρις ότου προσγειωθεί σέ κάποια απόσταση, όμαλά. "Αν όμως τό άνεμόπτερο δέν είναι καλά ζυγοσταθμισμένο, τότε θά διαγράψει διαφορετική τροχιά, ανάλογα μέ τό τί φταίει, δηλαδή, άν είναι «όπισθόβαρο» (άν έχει μεγαλύτερο βάρος στήν ούρά, άπ' ότι στή μούρη), τότε ή τροχιά του θά

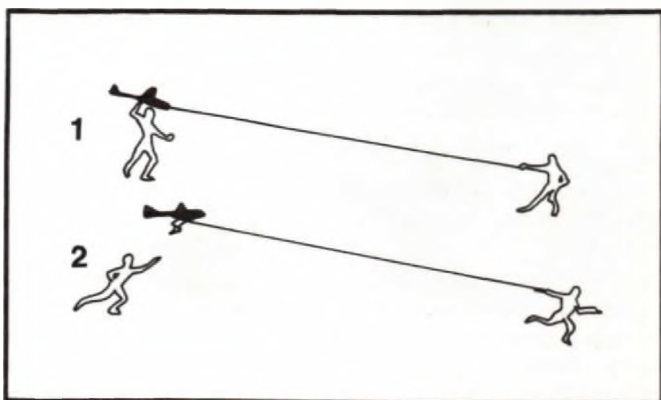


είναι κυματοειδής, ενώ, αντίθετα, άν είναι μπροσθόβαρο (πιό μεγάλο βάρος στή μούρη) τότε ή τροχιά του θά είναι μιά κλειστή, μικρή καμπύλη, πού θά τό προσγειώσει κάπως άνώμαλα στό έδαφος.

Σέ περίπτωση πού τό άνεμόπτερο διαγράφει τροχιά «όπισθόβαρου» ή τροχιά «μπροσθόβαρου», αλλά μετά τό σχετικό έλεγχο διαπιστώνετε ότι ούτε όπισθόβαρο είναι τό άνεμότερο, ούτε μπροσθόβαρο, τότε θά άναζητήσετε τήν αίτία στήν γωνία πρόσπτωσης (βλ. κεφάλαιο 2ο) τών πτερύγων του. "Ετσι, άν τό άνεμόπτερο συμπεριφέρεται σάν μπροσθόβαρο – χωρίς όμως νά είναι στήν πραγματικότητα – τότε θά πρέπει νά άνασηκώσετε λίγο τό χείλος προσβολής τών πτερύγων, τοποθετώντας ένα λεπτό κομμάτι μπάλα κάτω από αυτές, ή μέ άλλο τρόπο, ανάλογα μέ τό είδος τής κατασκευής του άνεμόπτερου, έχοντας πάντα ύπ' όψη σας, πώς πρέπει νά αύξήσετε τή γωνία πρόσπτωσης. "Η διόρθωση θά πρέπει νά είναι σταθερή: άρχίστε μέ μιά πολύ μικρή αύξηση τής γωνίας πρόσπτωσης, καί σταδιακά προχωρείστε μέχρι νά διορθωθεί ή «μπροσθόβαρη» συμπεριφορά του άνεμόπτερου.

Στήν περίπτωση, τώρα, πού τό άνεμόπτερο συμπεριφέρεται σάν όπισθόβαρο, καί πάλι χωρίς νά είναι στήν πραγματικότητα, τότε ή διόρθωση είναι ή αντίθετη μέ τήν προηγούμενη: τώρα, πρέπει νά έλαττώσουμε τή γωνία πρόσπτωσης. "Ολοκληρώνοντας, μπορούμε νά πούμε πώς επιδιώξή σας στή διάρκεια τών ζυγοσταθμιστικών πτήσεων, είναι νά πετύχετε μιά όμαλή, εύθύγραμμη καί έλαφρώς φθίνουσα τροχιά. "Αν σκεφτούμε όμως πώς ή τροχιά έπηρεάζεται από τόν τρόπο μέ τόν όποίο έκτοξεύεται τό άνεμόπτερο, τότε φθάνουμε στό συμπέρασμα – πού ταυτόχρονα είναι καί υπόδειξη – πώς πριν όποιαδήποτε διόρθωση, έκτοξεύστε άρεκτές

"Η έκτόξευση του άνεμόπτερου μέ ριμούλκηση: (1) ό βοηθός κρατά σέ θέση άπογειώσης τό άνεμόπτερο, (2) Μόλις ό «πιλότος» δώσει σήμα, τό άνεμόπτερο αφήνεται έλεύθερο, καί ό «πιλότος» τρέχει (μέ κόντρα άνεμο). (3) Μόλις τό άνεμόπτερο έρθει κάθετα, πάνω από τόν πιλότο, τό σχοινί άποσυνδέεται (μέ τή βοήθεια τής σημαιούλας) καί τό άνεμόπτερο συνεχίζει έλεύθερο τήν πτήση του.



φορές τό άνεμόπτερο, γιά νά σιγουρευτείτε πώς τά προβλήματα στήν τροχιά του, δέν ώφείλονται στόν τρόπο εκτόξευσης του.

“Ας δούμε τώρα, πώς μπορούμε νά εκτοξεύσουμε ένα ζυγοσταθμισμένο άνεμόπτερο, ώστε νά εκμεταλευτούμε στό μεγαλύτερο βαθμό τίς ικανότητές του. Θά αναφερθούμε έδώ στήν «εκτόξευση» του άνεμόπτερου μέ τήν μέθοδο του «χαρταετού», πού αποτελεί άλλωστε τήν πιό προσφιλή καί πλατιά διαδεδομένη μέθοδο εκτόξευσης. Πρίν απ' όλα πρέπει νά αναφέρουμε πώς θά χρειαστείτε ένα δεύτερο άτομο πού σάς είναι απαραίτητο στήν αρχική φάση τής εκτόξευσης. Έκτός από τό άτομο, σάς χρειάζεται ένα καρούλι μέ λεπτή πετονιά, μήκους 50 μέτρων. Στήν ελεύθερη άκρη της θά προσαρμοστεί ένας δακτύλιος καί, λίγο πιό μπρός μία τριγωνική σημαϊούλα.

Αυτό είναι τό ένα τμήμα του συστήματος. Τό άλλο θά τοποθετηθεί στό άνεμόπτερο, ακριβώς στό σημείο πού έχετε έντοπίσει τό κέντρο βάρους. Πρόκειται γιά ένα άγκιστρο, πού θά κατασκευάσετε από λεπτό, λείο σύρμα, λυγίζοντάς το ώστε νά σχηματίσει «U». Η διατομή του σύρματος θά πρέπει νά είναι 0,8 έως 1 χιλιοστό γιά μικρά άνεμόπτερα, ή 1,5-2 χιλιοστά γιά μεγάλα άνεμόπτερα. Αυτό τό άγκιστρο θά τό κολήσετε σέ μία έλαφριά μεταλλική βάση, διαμορφωμένη έτσι ώστε νά εφαρμόσει άπόλυτα στήν επιφάνεια του άνεμόπτερου, στό σημείο πού θά προσαρμοστεί. Η σταθεροποίηση του συστήματος του άγκιστρου στό άνεμόπτερο, θά πρέπει νά γίνει ή μέ λεπτές βίδες, ή μέ καρφάκια. Θά πρέπει νά τονίσουμε έδώ πώς τό άνεμόπτερο θά πρέπει καί πάλι – έστω πρόχειρα – νά ζυγοσταθμιστεί.

Η συνέχεια είναι εύνόητη: ό συνεργάτης σας κρατά τό άνεμόπτερο ψηλά, μέ τό ένα χέρι, ενώ έσείς, άπομακρύνεστε ξετυλίγοντας όλη τήν πετονιά, άφού φυσικά έχετε περάσει τόν κρίκο στό άγκιστρο (ή διάμετρος του κρίκου θά είναι σαφώς μεγαλύτερη από τή διατομή του σύρματος μέ τό όποιο κατασκευάσατε τό άγκιστρο). Μέ ένα άπόλυτο συγχρονισμό κινήσεων, ό συνεργάτης σας τρέχει πρός τό μέρος σας κρατώντας έλαφρά τό άνεμόπτερο, ενώ ταυτόχρονα άρχίζετε νά τρέχετε καί σείς (τό τρέξιμο γίνεται μέ κόντρα τόν άνεμο). Έφ' όσον όλα έγιναν σωστά, τό άνεμόπτερο θά κερδίσει γρήγορα ύψος, καί μόλις φθάσει στό μέγιστο ύψος πού του επιτρέπει τό μήκος τής πετονιάς, (50 μέτρα), έλαττώστε τό τρέξιμο, καί τέλος, σταθείτε ακίνητος. Η πετονιά θά άποσυνδεθεί, καί τό

άνεμόπτερο θά συνεχίσει μόνο του τήν πτήση του. Διευκρινίζουμε έδώ πώς ή σημαϊούλα προστίθεται ακριβώς γιά νά βοηθήσει στήν άποσύνδεση, μέ τήν αντίσταση πού προβάλλει στόν άέρα.

Αερομοντέλα ελεύθερης πτήσης, μέ κινητήρα

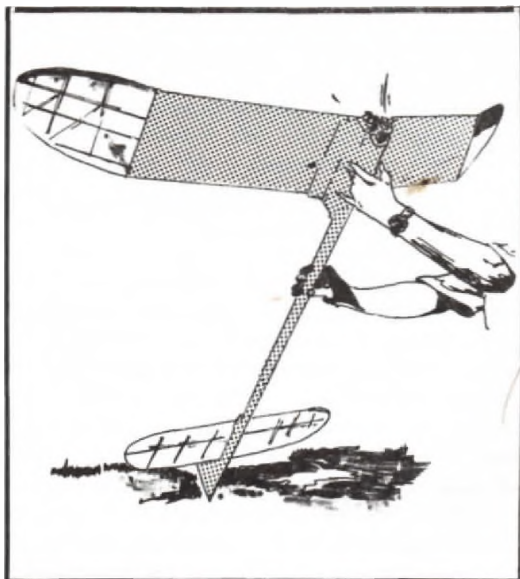
Τά αερομοντέλα πού διαθέτουν κινητήρα, καί προορίζονται γιά ελεύθερη πτήση, παρουσιάζουν πολλά κοινά σημεία σέ σχέση μέ τά άνεμόπτερα, όσο άφορά τήν κατασκευή τους καί τή ζυγοστάθμισή τους. Μιλώντας γενικά, μπορούμε νά περιγράψουμε τά αερομοντέλα μέ κινητήρα σάν πιό βαριές καί πολυπλοκότερες κατασκευές: πράγματι, ή προσθήκη του κινητήρα, τής δεξαμενής καυσίμου καί του συστήματος προσγείωσης προσθέτουν βάρος, ενώ ταυτόχρονα άπαιτείται ισχυρότερη κατασκευή γιά τήν αντιμετώπιση των κραδασμών πού δημιουργεί ό κινητήρας, αλλά καί τήν άντοχή τής κατασκευής στις ύψηλές διαφορικές πιέσεις πού εμφανίζονται στις μεγάλες ταχύτητες πτήσης πού πετυχαίνει τό αερομοντέλο.

Τά αερομοντέλα μέ κινητήρα, διακρίνονται σέ δύο κατηγορίες: στά «σπόρτ» καί στά «συναγωνισμού» (άντίστοιχα "SPORT" καί "COMPETITION"). Επίσης, τά αερομοντέλα κατατάσσονται καί άνάλογα μέ τό είδος τής κατασκευής τους: έτσι έχουμε τά STICK MODELS, πού ή άτρακτός τους είναι άπλώς ένα διαμήκης κομμάτι ξύλου, καί τά CABIN MODELS πού διαθέτουν άτρακτο μέ καμπίνα, σέ άπομίμηση πραγματικού αεροσκάφους.

Φυσικά, ό νέος αερομοντελιστής, πρέπει νά ξεκινήσει καί έδώ, μέ κάποιο άπλό αερομοντέλο, πού θά τόν μυήσει στά μυστικά τής πτήσης.



Η σύνδεση του σχαινού, στό άνεμόπτερο. Η σημαϊα δημιουργεί μία άντίσταση στήν κίνηση του σχαινού, παρασύροντάς το πρός τά πίσω, καί κατά συνέπεια, άποσυνδέοντάς το από τόν κρίκο στήν κοιλιά του άνεμόπτερου. Τό μοντέλο τής φωτογραφίας είναι τό "JUNIOR V 2".



Η κάθετη άπογείωση αερομοντέλου με κινητήρα.

άνωδυνα. Στην περίπτωση αυτή, η καλύτερη επιλογή από την τεράστια ποικιλία που υπάρχει στην αγορά, είναι τα υψηλοπτέρυγα αερομοντέλα, και ιδιαίτερα τα «λειτουργικά αερομοντέλα».

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην επιλογή των υλικών που θα κατασκευαστεί ένα αερομοντέλο με κινητήρα. Έτσι, αν δεν χρησιμοποιηθούν τα σωστά υλικά – που υποδεικνύει ο κατασκευαστής – ή αν για οποιοδήποτε άλλο λόγο μεταβληθεί το βάρος του αερομοντέλου, τότε – δυστυχώς – θα μεταβληθεί ένας σημαντικός παράγοντας που λέγεται «φόρτος πτέρυγας» και είναι ο αριθμός που βγαίνει από τη διαίρεση του καθαρού βάρους του αερομοντέλου διά της επιφανείας των πτερύγων. Όσο πιο μικρός είναι ο λόγος αυτός, τόσο πιο μικρές ταχύτητες «άντεχει» το αερομοντέλο, χωρίς να χάσει τη στήριξή του στον αέρα.

Χρησιμοποιώντας τον Πίνακα 1, μπορείτε να αξιολογήσετε κατά πόσο κατασκευάζετε ένα αερομοντέλο που προορίζεται να συντριβεί ή όχι!

Ας δούμε όμως τί ισχύει για τις διάφορες κατηγορίες των αερομοντέλων ελεύθερης πτήσης.

Τά ελαστικοκίνητα αερομοντέλα ελεύθερης πτήσης, είναι οι απλούστερες – και γι' αυτό, δημοφιλέστερες – κατασκευές στον τομέα των αερομοντέλων ελεύθερης πτήσης.

Φυσικά παρουσιάζουν το μειονέκτημα του περιορισμένου μεγέθους και βάρους, γεγονός που οδηγεί τους απαιτητικούς αερομοντελιστές

στην αναζήτηση πιο πολύπλοκων κατασκευών στην κατηγορία των αερομοντέλων με κινητήρα νητζελ ή πυροκεφαλής. Όλα όσα αναφέρθηκαν στο 2ο κεφάλαιο για τα ελαστικοκίνητα αερομοντέλα ισχύουν για εδώ. Στα αερομοντέλα με κινητήρα έσωτερικής καύσης (ντζελ ή με πυροκεφαλή) ισχύουν όλα όσα αναφέρθηκαν επίσης στο 2ο κεφάλαιο για τους κινητήρες αυτούς. Επιπρόσθετα δημοσιεύουμε δύο πίνακες, τους 2 και 3, που δείχνουν αντίστοιχα τις ταχύτητες που πετυχαίνει μία έλικα (με δεδομένη διάμετρο) σε διαφορετικά RPM του κινητήρα, και ποίο μέγεθος έλικας ταιριάζει σε κάθε είδος κινητήρα.

Εξετάζοντας τον Πίνακα 2, βλέπουμε πως μία έλικα διαμέτρου 11 ή 12 ιντσών (28 ή 30 εκατοστών), αν προσαρμοστεί σε κινητήρα που λειτουργεί στις 20.000 στροφές ανά λεπτό, πετυχαίνει σχεδόν ήχητικές ταχύτητες (πλησιάζοντας το φράγμα του ήχου), γεγονός που τις κάνει να μην είναι πλέον «παιχνίδι» στα χέρια ενός παιδιού!

Στον Πίνακα 3 δίδονται τα μεγέθη της έλικας που αποδίδει καλύτερα σε κάθε συγκεκριμένο κινητήρα. Όπως βλέπουμε, οι νητζελ παίρνουν έλικες διαφορετικών μεγεθών απ' ό,τι οι πυροκεφαλές, και αυτό οφείλεται στο γεγονός πως οι δύο τύποι κινητήρων λειτουργούν με διαφορετικά RPM. Γενικά, οι κινητήρες με πυροκεφαλή (GLOWPLUG), λειτουργούν σε υψηλότερες στροφές απ' ό,τι οι νητζελ (αυτοέκρηξης). Φυσικά αυτό το «μειονέκτημα» εξαιρείται με τη χρήση μεγαλύτερης έλικας. Αναφερόμενοι στη ζυγοστάθμιση των αερομοντέλων ελεύθερης πτήσης, δεν έχουμε παρά να ανατρέξουμε στα όσα γράφτηκαν στο τέλος του 2ου κεφαλαίου, σχετικά με τις ζυγοσταθμιστικές διορθώσεις. Ακόμη, όλα όσα γράφτηκαν για την εύρεση του κέντρου βάρους στα ανεμόπτερα, ισχύουν και εδώ.

Και φθάνουμε στην έκταση των πτήσεων των αερομοντέλων ελεύθερης πτήσης, με κινητήρα. Σαν πρώτη οδηγία αναφέρουμε πως οι παρθενικές πτήσεις του αερομοντέλου – μετά τις ζυγοσταθμίσεις και διορθώσεις – πρέπει να γίνουν με ελάχιστη ισχύ, και το πηδάλιο διεύθυνσης σε ουδέτερη θέση. Στη συνέχεια, αύξηστε σταδιακά την ισχύ, και παρακολουθείστε πως συμπεριφέρεται το αερομοντέλο σας. Κάθε τάση να πραγματοποιεί στροφή προς τα αριστερά (που οφείλεται στη ροπή που δημιουργεί η περιστροφή της έλικας) θα πρέπει να διορθωθεί με την μετακίνηση του άξονα περιστροφής της έλικας προς τα δεξιά (βλέπε στο 2ο κεφάλαιο).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

| Πυκνότητα σέ λίβρες/κυβ. πόδι | Βαθμός σκληρότητας Μπάλας | Εφαρμογή |
|----------------------------------|---------------------------------|--|
| 6 και κάτω | υπερ - ελαφρά | στατικά μοντέλα και στά άκροπερύγια μεγαλών αερομοντελών |
| 6 - 8 | ελαφρά | γιά επικάλυψη άτράκτου, περύγων και διαμόρφωση αεροδυναμικών καλυμμάτων |
| 8 - 9 | ελαφρά - μέση | όπως και προηγούμενως, αλλά γιά πιό βαριά αερομοντέλα |
| 9 - 10 | μέση | πλαισία, δοκίδες σέ άτράκτους καθώς και γιά διαμόρφωση χείλους προσβολής και πηδαλίων κλίσης |
| 10 - 12 14 - 15 | μέση - σκληρή σκληρή | δοκίδες περύγων, χείλη έκφυγής, έλικες κύριες δοκοί περύγων, φράκτες άτράκτου (bulkheads) |
| 16 και πάνω | υπερ - σκληρή | όπως και προηγούμενως, αλλά μέ μεγαλύτερο βάρος |

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΤΑΧΥΤΗΤΑ - Μ.Α.Ω.

| RPM | ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΕΛΙΚΑΣ - ΙΝΤΣΕΣ | | | | | | |
|--------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 6,000 | 107.1 | 124.9 | 124.8 | 160.6 | 178.5 | 196.4 | 214.2 |
| 8,000 | 142.8 | 166.5 | 190.4 | 214.1 | 238.0 | 261.9 | 285.6 |
| 10,000 | 178.5 | 208.1 | 238.0 | 267.6 | 297.5 | 327.4 | 357.0 |
| 12,000 | 214.2 | 249.8 | 285.6 | 321.2 | 357.0 | 392.8 | 424.2 |
| 14,000 | 249.9 | 291.4 | 333.2 | 374.7 | 416.5 | 458.3 | 495.8 |
| 16,000 | 285.6 | 333.0 | 380.8 | 428.2 | 476.0 | 523.8 | 571.2 |
| 18,000 | 321.3 | 374.7 | 428.4 | 481.8 | 535.5 | 589.4 | 642.6 |
| 20,000 | 357.0 | 416.0 | 476.0 | 535.2 | 595.0 | 654.8 | 714.0 |

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

0.48 cu. in. (.8 cc.) ντήζελ
 .06 cu. in. (1.0 cc.) ντήζελ
 .09 cu. in. (1.5 cc.) ντήζελ
 .15 cu. in. (2.5 cc.) ντήζελ
 .21 cu. in. (3.5 cc.) ντήζελ
 .048 cu. in. (.8 cc.) πυροκεφαλής
 .09 cu. in. (1.5 cc.) πυροκεφαλής
 .15 cu. in. (2.5 cc.) πυροκεφαλής
 .21 cu. in. (3.5 cc.) πυροκεφαλής
 .30 cu. in. (5.0 cc.) πυροκεφαλής
 .36 cu. in. (6.0 cc.) πυροκεφαλής
 .48 cu. in. (8.0 cc.) πυροκεφαλής
 .60 cu. in. (10.0 cc.) πυροκεφαλής

ΕΛΙΚΑ

6X3'' - 7X4''
 6X4'' - 8X4''
 7X4'' - 8X4''
 8X4'' - 9X4''
 9X4'' - 10X4''
 5X3'' - 6X4''
 6X4'' - 8X4''
 7X4'' - 9X4''
 9X4'' - 9X6''
 9X6'' - 10X6''
 10X4'' - 11X6''
 11X4'' - 12X4''
 11X8'' - 12X6''

Στις πρώτες πτήσεις περιορίστε τη ροή του καυσίμου, ή αν διαθέτετε χρονοδιακόπτη ρυθμίστε τον έτσι ώστε η ροή του καυσίμου να διακοπεί μετά 4-5 δευτερόλεπτα.

Μετά τις προσεκτικές ζυγοσταθμιστικές

πτήσεις, το αερομοντέλο σας, και σεις, είσαστε έτοιμοι για τις πραγματικές πτήσεις με φούλ ισχύ. Ή πιο έντυπωσιακή τέτοια πτήση είναι αυτή που γίνεται με κάθετη απογείωση του αερομοντέλου, όπως δείχνει το σχετικό σχήμα.

δεσμία αερομοντέλα

Μετά τόν πρώτο τύπο τών «αερομοντέλων ἐλεύθερης πτήσης» πού ἐξετάσαμε στό προηγούμενο κεφάλαιο, σειρά τώρα ἔχει ὁ δεύτερος τύπος, στόν ὁποῖο ἀνήκουν τά λεγόμενα «δεσμία» αερομοντέλα ἢ τά – πιό γνωστά στούς κύκλους τών αερομοντελιστῶν – LINE CONTROLLED.

Τά δεσμία αερομοντέλα φάνηκαν γιά πρώτη φορά στίς ἀρχές τῆς δεκαετίας τοῦ 1940, ὅταν πλέον ὁ αερομοντελισμός βρισκόταν στήν ἐποχή τῆς ἐνηλικίωσής του. Ἀπό τότε μέχρι σήμερα, ἡ τεχνική τους βελτιώθηκε, ἐνῶ ὅλο καί περισσότεροι αερομοντελιστές ἐντάσσονται στούς θιασώτες τοῦ τύπου αὐτοῦ. Τό κύριο πλεονέκτημα τών δεσμιῶν αερομοντέλων εἶναι ὅτι γιά τήν πτήση τους δέν ἀπαιτεῖται ὀλόκληρο... αεροδρόμιο ἢ πεδιάδα μέ λόφους, ἀλλά ἀρκεῖ ἓνα μικρό γήπεδο, ἀκόμη καί μία μεγάλη αὐλή. Φυσικά, σημειώνουμε ἐδῶ ὅτι ἡ χρήση τών δεσμιῶν αερομοντέλων στούς δρόμους μιάς γειτονιάς, θά πρέπει νά ἀποφεύγεται διότι ὁ θόρυβος τοῦ κινητήρα εἶναι κάτι περισσότερο ἀπό ἐνοχλητικός γιά τούς περίοικους, πού δέν... συμμερίζονται τόν ἐνθουσιασμό τοῦ αερομοντελιστή!

Ὅπως φαίνεται ἀπό τήν ὀνομασία «δεσμία», τά αερομοντέλα αὐτά κρατοῦνται καί ὀδηγοῦνται ἀπό τόν αερομοντελιστή, μέ τή βοήθεια ἐνός ζεύγους «γραμμῶν» σ' ὅλη τή διάρκεια τῆς πτήσης τους, πού εἶναι κυκλική. Οἱ «γραμμές» αὐτές (δύο ἰσομήκη λεπτά σύρματα) στή μία ἄκρη τους εἶναι συνδεδεμένα μέ μία χειρολαβή – τήν ὁποία κρατᾷ ὁ αερομοντελιστής – καί στήν ἄλλη ἄκρη τους συνδέονται σ' ἓναν ἀπλό μηχανισμό πού βρίσκεται στό ἐσωτερικό τοῦ αερομοντέλου. Ὁ μηχανισμός αὐτός ἐλέγχει τήν θέση τών πηδαλίων ὕψους - βάθους στό ὀριζόντιο σταθερό τοῦ οὐραίου πτερώματος. Γιά τούς ἐμπειρους αερομοντελιστές ὁ μηχανισμός αὐτός μπορεί νά γίνει πολυπλοκότερος ἔτσι πού νά ἐλέγχει ἐπιπρόσθετα καί τή θέση τών φλάπς

ἀκόμη καί τήν ἰσχύ τοῦ κινητήρα. Πρίν προχωρήσουμε ὅμως πρέπει νά διευκρινίσουμε πῶς στόν τύπο τών δεσμιῶν αερομοντέλων ὑπάρχουν μόνο αερομοντέλα μέ κινητήρα ἐσωτερικῆς καύσης (ντίζελ ἢ μέ πυροκεφαλή).

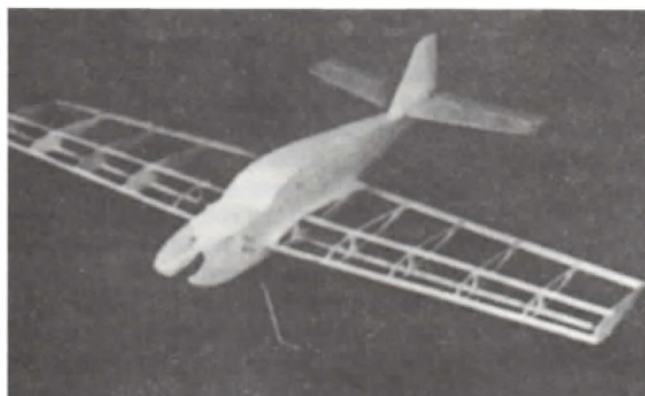
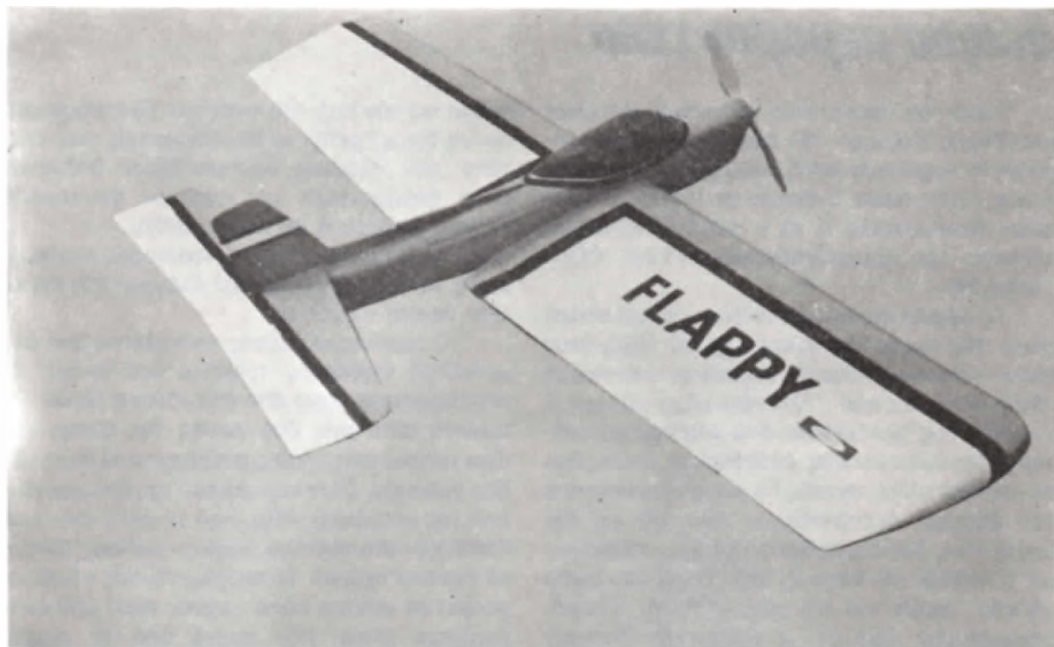
Ἀς δοῦμε ὅμως μέ περισσότερες λεπτομέρειες τόν βασικό μηχανισμό ἐλέγχου τών πηδαλίων ὕψους - βάθους.

Ὁ μηχανισμός αὐτός ἀποτελεῖται ἀπό ἓνα μεταλλικό ἰσοσκελές τρίγωνο, πού μπορεί νά περιστρέφεται γύρω ἀπό ἓνα κάθετο ἄξονα. Τό τρίγωνο αὐτό στίς δύο γωνίες τῆς βάσης του ἔχει τρύπες στίς ὁποῖες συνδέονται τά ἄκρα τών δύο γραμμῶν. Στήν κορυφή τοῦ τριγώνου συνδέεται μία μεταλλική ντίζα, πού τό ἄλλο τῆς ἄκρο καταλήγει στό πηδάλιο ὕψους - βάθους (βλέπε τό σχετικό σχῆμα). Τό πηδάλιο ὕψους - βάθους μπορεί νά κινεῖται πάνω - κάτω, γύρω ἀπό ἓναν ἐγκάρσιο ἄξονα πού περνᾷ ἀπό τά σημεῖα συνδέσεώς του μέ τό ὀριζόντιο σταθερό. Ἔτσι, ὅταν ὁ αερομοντελιστής κινεῖ τίς γραμμές – πού στό ἄλλο ἄκρο τους καταλήγουν σέ μία χειρολαβή μορφῆς «Π» – τό μεταλλικό τρίγωνο περιστρέφεται ἀνάλογα, παρασέρνοντας τή ντίζα, ἡ ὁποία μέ τή σειρά τῆς κινεῖ πάνω ἢ κάτω τό πηδάλιο ὕψους - βάθους. Ὅπως εἶναι εὐνόητο, ἡ χειρολαβή καί ἡ τοποθέτηση τοῦ χεριοῦ τοῦ αερομοντελιστή πού τήν κρατᾷ, εἶναι σημαντικοί παράγοντες στήν καλή ἢ μή καλή ὀδήγηση τοῦ αερομοντέλου. Βασικός κανόνας εἶναι νά χρησιμοποιεῖται τό ἰσχυρότερο χέρι τοῦ αερομοντελιστή, ἀφοῦ τοποθετηθεῖ σέ εὐθύγραμμη θέση (θέση «ἐκτασης» γιά νά χρησιμοποιήσουμε τήν ὀρολογία τῆς γυμναστικῆς), δείχνοντας πρός τό αερομοντέλο. Στή διάρκεια τῆς πτήσης, ἓνα ἀπλό ἀνέβασμα ἢ κατέβασμα ὀλόκληρου τοῦ χεριοῦ – χωρίς νά κινηθεῖ ὁ καρπός – ἔχει σάν ἀποτέλεσμα τήν «μεταφορά» τοῦ αερομοντέλου σέ ψηλότερο ἢ χαμηλότερο ἐπίπεδο πτήσης, ἀντίστοιχα. Ἀν ὅμως τό χέρι (ὁ βραχίονας)



Τό Focke Wulf 190 τής GRAUPNER είναι ένα όμορφο δέσμο, με έκπτεσμα 98.8 cm και κινητήρα 2.5 cm'. Πωλείται σε kit.

Ένα δέσμο αερομοντέλο για ένα καλό ξεκά-
νημα του αρχάριου: Τό FLAPPY τής TENCO.



Η κατασκευή του σκελετού ενός δέσμου. Στή φωτογραφία, τό αερομοντέλο είναι από μπάλα, διαφορετικού βαθμού σκληρότητας για κάθε τμήμα.

μείνει άκίνητος και κινηθεί μόνο ό καρπός, τότε οί γραμμές έπενεργούν στόν έσωτερικό μηχανισμό όπως περιγράψαμε πιό πάνω, και τό αερομοντέλο θά βυθιστεί ή θά άνυψωθεί διαγράφοντας κυκλική τροχιά, τής όποίας κέντρο είναι ό ίδιος ό

αερομοντελιστής. Όπως βλέπουμε, ό χειρισμός του «δέσμου» αερομοντέλου δέν είναι ιδιαίτερα δύσκολος, αλλά άπαιτεί μόνο μία σχετική έξοικίωση.

Ανάλογα άπλή είναι και ή μέθοδος άπογει-

ωσης τών δέσμιων αερομοντέλων, μόνο πού χρειάζονται – όπως και τὰ ανεμόπτερα ἐλεύθερης πτήσης – καί ἓνα δευτερο «μέλος πληρώματος». Πρέπει ἐδῶ νά τονίσουμε πῶς ἡ τεχνική ἀπογείωσης ποικίλει ἀνάλογα μέ τό βάρος καί τήν ἰσχύ τοῦ αερομοντέλου: ἓνα ἐλαφρύ αερομοντέλο πού διαθέτει ἰσχυρό κινητήρα, θά ἀπογειωθεί γρήγορα ἀνταποκρινόμενο στήν σχετική κίνηση τοῦ πηδάλιου κλίσης, ἐνῶ ἓνα βαρύ αερομοντέλο μέ ἀδύνατο κινητήρα θά χρειαστεῖ νά τροχοδρομήσει ἀρκετά πρὶν τό πηδάλιο ὕψους – βάθους γίνει ἀποδοτικό.

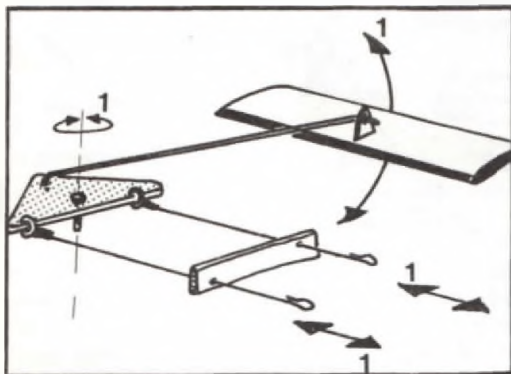
Ἡ διαδικασία ἀπογείωσης ἀρχίζει ἀφοῦ ὁ πιλότος τοποθετηθεῖ στό κέντρο τοῦ κύκλου πού θά διαγράψει τό αερομοντέλο, καί ὁ βοηθός του ἐκκινήσει τόν κινητήρα τοῦ αερομοντέλου. Στή φάση αὕτη, θά πρέπει ὁ ἀέρας νά χτυπᾷ τήν οὐρά τοῦ αερομοντέλου (νά εἶναι δηλαδή οὐριος). Ὄταν τό αερομοντέλο ἀφθεῖ ἐλεύθερο, θά τροχοδρομήσει κυκλικά, καί μόλις φτάσει σέ θέση πού θά ἔχει σχεδόν κόντρα τόν ἀνεμο, τότε θά ἀπογειωθεί. Μόλις σηκωθεί λίγο, καί ὁ ἀνεμος εἶναι πλέον ἐντελῶς κόντρα, θά πρέπει ὁ αερομοντελιστής νά κινήσει τόν καρπό του ἔτσι ὥστε νά χαμηλώσει ἡ μούρη τοῦ αερομοντέλου (δηλαδή νά μικρύνει ἡ γωνία προσβολῆς) ὥστε νά ἀποφευχθεῖ μιά πιθανή ἀπότομη ἀνοδος τοῦ αερομοντέλου, πού θά τό «στολάρει» (θά τό κάνει νά χάσει τή στήριξή του στόν ἀέρα). Ὄταν τό αερομοντέλο φτάσει στό ἐπιθυμητό ὕψος πτήσης θά πρέπει νά κρατηθεῖ ἐκεῖ διαγράφοντας ὁμαλούς κύκλους, καί ἀποφεύγοντας μικροδιορθώσεις μέ τήν χειρολαβή. Οἱ πρῶτες πτήσεις δέν πρέπει νά διαρκοῦν περισσότερο ἀπό 30-50 δευτερόλεπτα, γι' αὐτό τό καύσιμο πού θά «φορτωθεῖ» στό αερομοντέλο, πρέπει νά εἶναι λίγο. Ὄταν ὁ κινητήρας σταματήσει νά

λειτουργεῖ, τότε τό αερομοντέλο πρέπει νά προσγειωθεῖ σάν ἀνεμόπτερο, ὅσο τό δυνατόν πιό μαλακά. Ὄταν πλησιάζει στό ἔδαφος, καλὸ εἶναι ὁ «πιλότος» νά ἀνασηκώσει τό βραχίονά του, ὥστε νά ἐξομαλυνθεῖ ἡ φάση τῆς προσγείωσης.

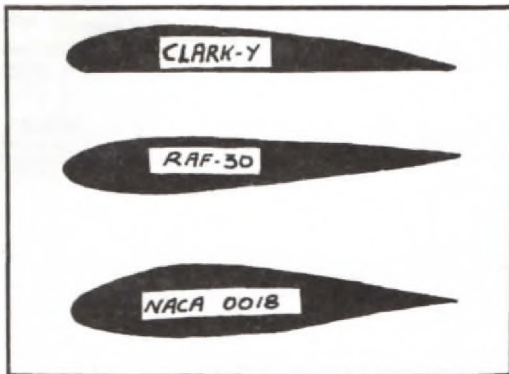
Χαρακτηριστικό ὄλων τών νέων αερομοντελιστῶν πού πετοῦν δέσμια αερομοντέλα, εἶναι ἡ ὑπερ-διόρθωση πού κάνουν χρησιμοποιώντας τή χειρολαβή. Ἐδῶ, δέν ὑπάρχει κανόνας: ἡ πείρα θά διδάξει πόσο καί πότε πρέπει νά γίνεται ἡ διόρθωση στά πηδάλια ὕψους βάθους.

Κατασκευή καί ζυγοστάθμιση

Ὅπως ἔχουμε ἀναφέρει καί προηγουμένως, οἱ ἐργασίες κατασκευῆς καί ζυγοστάθμισης ἑνός αερομοντέλου – ἀνεξάρτητα τοῦ τύπου του – εἶναι σημαντικότερος παράγοντας γιά τήν καλή ἢ μὴ καλή λειτουργία του. Ὅπωςδήποτε, ὁ κανόνας αὐτός ἰσχύει καί γιά τὰ δέσμια αερομοντέλα. Ἄν καί γενικά οἱ μέθοδοι κατασκευῆς τών δέσμιων εἶναι οἱ ἴδιες μέ αὐτές πού χρησιμοποιοῦνται καί στοὺς ἄλλους τύπους αερομοντέλων, ἐντούτοις, ἐδῶ χρειάζεται νά ἀναφερθοῦν ὀρισμένα ἰδιαίτερα χαρακτηριστικά, ἐξαιτίας τοῦ γεγονότος ὅτι τὰ δέσμια πετοῦν συνέχεια – καί μόνο – διαγράφοντας κυκλική τροχιά. Ἔτσι λοιπόν, σάν πρῶτο ἰδιαίτερο κατασκευαστικό χαρακτηριστικό, μπορούμε νά ἀναφέρουμε ὅτι οἱ «γραμμές» πού κρατοῦν τό δέσμιο αερομοντέλο, πρέπει νά εἶναι ἀπόλυτα τεντωμένες, μέ τίς ἐλάχιστες ἀνοχές στά σημεία σύνδεσης. Μὲ τόν τρόπο αὐτό θά ἐπιτευχθεῖ ἡ ἀπαραίτητη «εὐαισθησία» στοὺς χειρισμούς. Τό δεύτερο σημεῖο ἰδιαίτερης προσοχῆς, εἶναι ἡ δεξαμενὴ καυσίμου. Ἡ τοποθέτησή της στήν ἄτρακτο, πρέπει νά γίνει ἔτσι ὥστε νά



Ὁ μηχανισμός πού θέτει σέ κίνηση τὰ πηδάλια ὕψους-βάθους, σέ ἓνα δέσμιο αερομοντέλο. Ἡ κίνηση (1) πού δείχνει τό σχῆμα, προκαλεῖ ἀνοδο τοῦ πηδάλιου.



Τρεῖς αεροτομές γιὰ πτερυγες δέσμιων αερομοντέλων. Ἡ CLARK-Y χρησιμοποιεῖται κυρίως στά ἐκπαιδευτικά δέσμια.

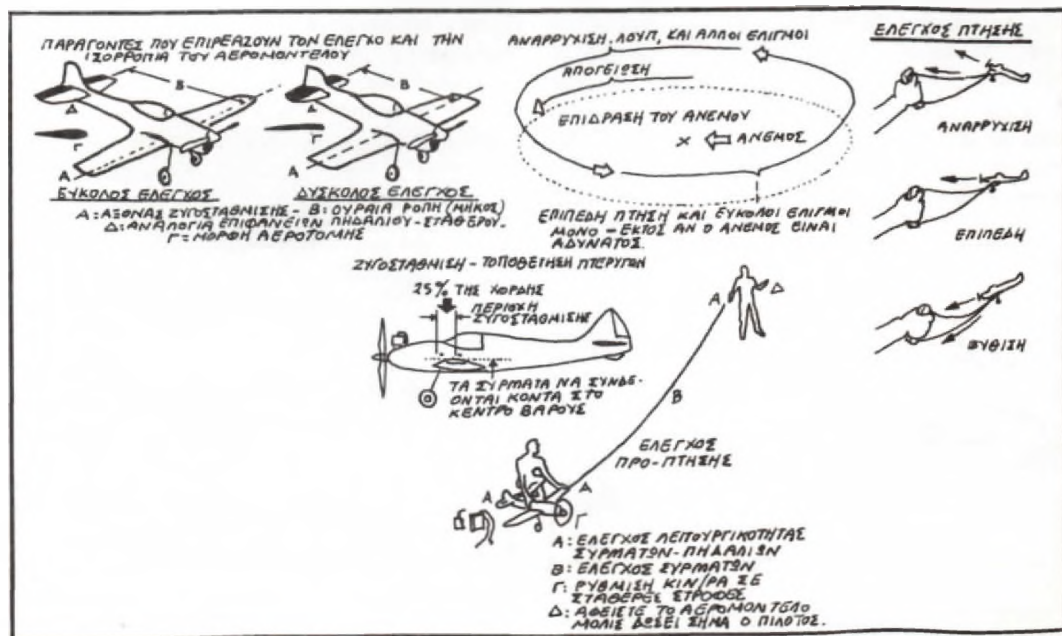
έπιτρέπει την ελεύθερη ροή του καυσίμου σ' οποιαδήποτε θέση και αν βρίσκεται το αερομοντέλο όταν πετά. Επίσης, επειδή το αερομοντέλο πετά γύρω - γύρω από τον αερομοντελιστή, ή δεξαμενή καυσίμου πρέπει να τοποθετηθεί έτσι ώστε το σωληνάκι παροχής καυσίμου να κοιτά έξω από τον κύκλο της τροχιάς, και όχι προς τα μέσα (πρός τον αερομοντελιστή). Για να κρατηθούν καλά τεντωμένες οι γραμμές έλέγχου στη διάρκεια της πτήσης, χρησιμοποιείται η μέθοδος δημιουργίας «πλευρικής ώσης», δηλαδή, η τοποθέτηση του διαμήκη άξονα του κινητήρα έτσι ώστε το άνωσμα της ώσης που δημιουργεί η έλικα, να σχηματίζει μια μικρή γωνία με την τροχιά του αερομοντέλου. Με άλλα λόγια, ο κινητήρας πρέπει να είναι λίγο λοξά τοποθετημένος, κοιτάζοντας προς τα έξω. Για τον ίδιο σκοπό, το κάθετο σταθερό του ούραίου πτερώματος, πρέπει και αυτό να τοποθετηθεί έχοντας μια ελαφρά γωνία προς τα δεξιά. Τελικό αποτέλεσμα αυτών των δύο διορθώσεων είναι η εμφάνιση μιάς δεξιάς «πλευρικής ώσης» που θα τείνει να τραβήξει το αερομοντέλο έξω από την κυκλική του τροχιά, τεντώνοντας έτσι τις γραμμές έλέγχου. Σχετικά με την θέση του κέντρου βάρους, τονίζουμε ότι αυτό πρέπει να βρίσκεται πάντα πιο μπροστά από το σημείο σύνδεσης (περιστροφής) του τριγώνου του έσωτερικού μηχανισμού έλέγχου. Και κάτι επίσης σημαντικό:

στη δεξιά πτέρυγα του αερομοντέλου (στο άκροπτερύγιο) πρέπει να τοποθετηθεί ένα κομμάτι βάρος για να εξισορροπηθεί το βάρος των γραμμών που σηκώνει η αριστερή πτέρυγα. Όσο αφορά την κίνηση (έκτροπη) των πηδαλίων ύψους - βάθους, σημειώνουμε ότι αυτή δεν πρέπει να ξεπερνά τις 30° πάνω ή κάτω. Τέλος, οι γραμμές έλέγχου, δεν πρέπει να τοποθετούνται παράλληλα με τον εγκάρσιο άξονα του αερομοντέλου, αλλά με μία γωνία 2-3° προς τα πίσω. Και αυτό το μέτρο λαμβάνεται για να εξασφαλιστεί το σωστό τέντωμα και μείωση ανοχών στις γραμμές έλέγχου.

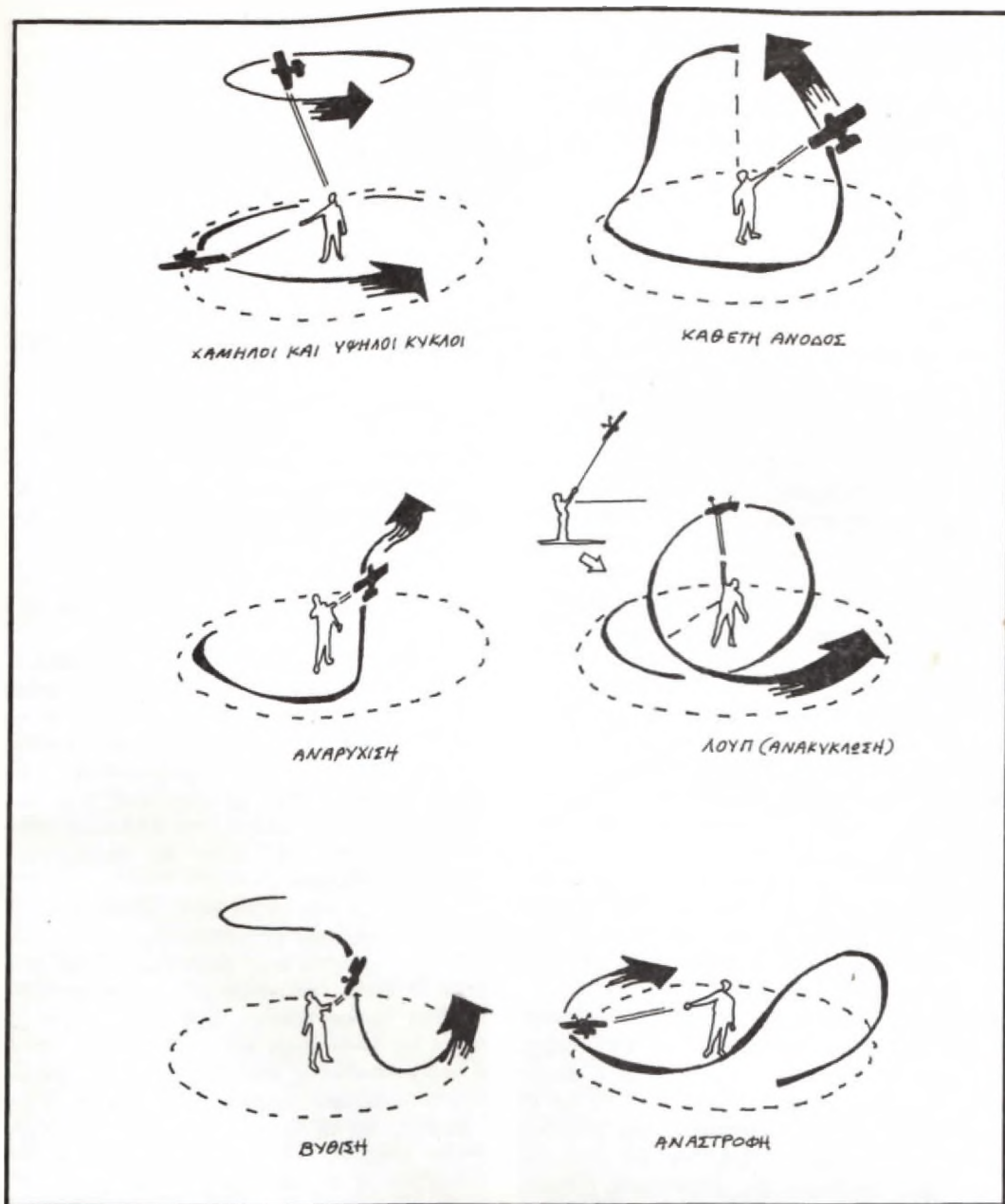
Για να ευκολύνουμε τους νέους (άλλα και τους παλαιούς) αερομοντελιστές στην επιλογή

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

| Κινητήρας | 1.0-1.5 κ.εκ. | 2.5-3.5 κ.εκ. | 3.5-6 κ.εκ. |
|-------------------------------|------------------|------------------|----------------|
| Έκπέτασμα | 60 cm | 65 cm | 90 cm |
| Χορδή πτέρυγας | 12,5 cm | 15 cm | 17,5 cm |
| Έκπέτασμα οριζόντιου σταθερού | 25 cm | 32,5 cm | 37,5 cm |
| Χορδή οριζόντιου σταθερού | 7,5 cm | 10 cm | 12,5 cm |
| Μήκος άτράκτου | 40 cm | 50 cm | 60 cm |



Όλη η θεωρία της πτήσης των δεσμών αερομοντελων, υπάρχει σ' αυτά τα σχήματα. Ιδιαίτερη προσοχή δώστε στον κύκλο που παριστά την τροχιά, και τους ελιγμούς που πρέπει να γίνονται σε κάθε τμήμα του.



Οι βασικοί έλεγχοι τής πτήσης ενός δεσμού αερομοντέλου. Πριν τήν εκτέλεση τους χρειάζεται απόλυτη εξοικείωση μέ το αερομοντέλο και τό περιβάλλον.

καί έκτίμηση τοῦ κινητήρα σέ σχέση μέ τό μέγεθος τοῦ αερομοντέλου, δημοσιεύουμε τόν Πίνακα 4. Στόν πίνακα αὐτό υπάρχουν συνδιασμοί κινητήρων καί αερομοντέλων διαφόρων μεγεθῶν. Οἱ αεροτομές πού θά χρησιμοποιηθοῦν σ' ἓνα ἀπό αὐτά τά μοντέλα θά ἐπιλεγοῦν ἀνάμεσα ἀπό τίς τρεῖς συνηθέστερες γιά τά

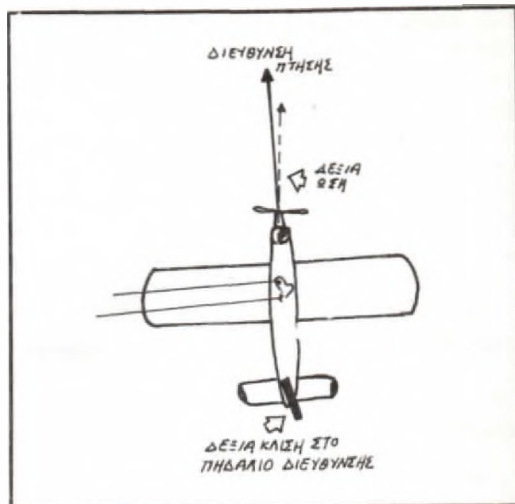
«δέσμια» αερομοντέλα: τήν αεροτομή CLARK Y, τήν RAF 30 καί τήν NACA 0018 (βλέπε σχῆμα). Ἡ πρώτη αεροτομή (CLARK Y) ταιριάζει καλύτερα σέ ἀκροβατικά μοντέλα, ἡ δεύτερη (RAF-30) σέ αερομοντέλα ἐπιδόσεων, καί ἡ τρίτη (NACA 0018) σέ ἀκροβατικά μοντέλα. Γιά αερομοντέλα ταχύτητας θά χρειαστοῦν πολύ λεπτό-

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

| Μέγεθος κινητήρα | Μήκος γραμμών έλέγχου |
|---------------------|--------------------------|
| 1 - 1.5 κ.εκ. | 10 μέτρα |
| 1.6 - 2.5 κ.εκ. | 11 μέτρα |
| 2.6 - 5 κ.εκ. | 17 μέτρα |
| 5.1 - 10 κ.εκ. | 22 μέτρα |

τερες αεροτομές, εάν την τέταρτη αεροτομή του σχήματος. Έχοντας επιλέξει τον τύπο της αεροτομής που θα χρησιμοποιήσετε, δεν μένει παρά να κατασκευάσετε τις πτέρυγες του αερομοντέλου, ακολουθώντας τις συνηθισμένες μεθόδους κατασκευής. Στην περίπτωση της κατασκευής της πτέρυγας δέσμιου αερομοντέλου, υπάρχουν μερικά μικρά κατασκευαστικά μυστικά: πρώτα - πρώτα σιγουρευτείτε αν οι γραμμές έλεγχου κινούνται έντελώς ελεύθερα μέσα στις πτέρυγες. Έλέγξτε ακόμη την λειτουργικότητα όλων των εσωτερικών συνδέσμων (του τριγώνου, της ντιζας κλπ.). Επίσης, καλύψτε την επιφάνεια του αερομοντέλου με υλικό που δεν διαβρώνεται από το καύσιμο (πριν και κατά τη διάρκεια μιάς πτήσης, το αερομοντέλο βρέχεται με καύσιμο που βγαίνει από τη δεξαμενή). Τέλος, μένει να υπολογίσετε ποιά θα είναι το μήκος των γραμμών έλεγχου, ανάλογα με το μέγεθος του αερομοντέλου. Μιά και το μέγεθος του αερομοντέλου έχει άμεση σχέση με τον κυβισμό του κινητήρα, μπορούμε χρησιμοποιώντας αυτό το στοιχείο, να υπολογίσουμε χονδρικά, το μέγεθος των γραμμών. Ο Πίνακας 5 δίνει διάφορους συνδυασμούς κινητήρων - μηκών γραμμών έλεγχου. Φυσικά, κάθε kit που περιέχει δέσμιο αερομοντέλο, γράφει πού είναι το συγκεκριμένο μήκος γραμμών που απαιτείται για τη σωστή πτήση του αερομοντέλου. Όλα όμως όσα αναφέρουμε εδώ, προορίζονται για εκείνους που έχουν μία πείρα στις κατασκευές (γενικά) και επιθυμούν να μνηθούν στα μυστικά του αερομοντελισμού, για να κατασκευάσουν ένα δικό τους αερομοντέλο.

Σ' αυτή την κατηγορία αερομοντελιστών προτείνουμε να αρχίσουν με ένα απλό σχέδιο, στο οποίο οι γραμμές έλεγχου θα περνούν έξωτερικά (όχι μέσα από την πτέρυγα), καθώς επίσης έξωτερική θα είναι και η σύνδεση της



Οι διορθώσεις που πρέπει να γίνουν σ' ένα δέσμιο αερομοντέλο ώστε να τεντώσουν καλά τα ουρατάκια που το συγκρατούν.

ντιζας με το τρίγωνο και τα πηδάκια ύψους - βάθους.

Είχαμε αναφέρει στην αρχή του κεφαλαίου, ότι ο εσωτερικός μηχανισμός ενός δέσμιου αερομοντέλου, μπορεί να γίνει πολυπλοκότερος, και να κινεί τα φλάπς (πτερύγια καμπυλότητας) ακόμη και να επενεργεί στον κινητήρα. Άς δούμε πιο αναλυτικά αυτούς τους επιπλέον μηχανισμούς, που προορίζονται για δέσμια αερομοντέλα επιδόσεων, αλλά και αερομοντελιστές... επιδόσεων!

Η κίνηση των φλάπς επιτυγχάνονται με την ίδια ντιζα που κινεί τα πηδάκια ύψους - βάθους. Η συνδεσμολογία τους όμως γίνεται έτσι ώστε όταν τα φλάπς εκτρέπονται προς τα κάτω, τα πηδάκια ύψους βάθους εκτρέπονται προς τα πάνω, και αντίστροφα. Με τον τρόπο αυτό, όταν ο αερομοντελιστής κινεί τον καρπό του, εκτρέπονται διαφορετικά τα φλάπς και τα πηδάκια ύψους - βάθους. Με τη χρήση των φλάπς, τα αερομοντέλα μπορούν να εκτελούν θαυμάσιους και επικίνδυνους ακροβατικούς ελιγμούς.

Για τον έλεγχο του κινητήρα, τώρα, χρησιμοποιείται ένα τρίτο σύρμα (μιά τρίτη γραμμή) που είναι παράλληλο με τις δύο βασικές γραμμές. Η μία άκρη του δένεται στη χειρολαβή, και η άλλη μέσα στο αερομοντέλο, σε ένα ειδικό μηχανισμό που επενεργεί στον άγωγό εξαγωγής των καυσαερίων του κινητήρα, αυξομειώνοντας έτσι το RPM κινητήρα - έλικας.

τηλεκατευθυνόμενα αερομοντέλα

Δέν θά ήταν υπερβολή άν λέγαμε πώς σήμερα, τά τηλεκατευθυνόμενα αερομοντέλα – ή έλίτ του αερομοντελισμού καί ή ένσάρκωση τής σύγχρονης τεχνολογίας στό χόμπυ – είναι ό πιό διαδεδομένος τύπος αερομοντέλων, παρά τό σημαντικά ύψηλό κόστος τους: πράγματι, άν κάποιο Κυριακάτικο πρωινό βρεθείτε στήν πίστα του Μαραθώνα είναι άδύνατο νά μή παρακολουθήσετε τίς θεαματικές πτήσεις μερικών τηλεκατευθυνόμενων αερομοντέλων, πού πετώντας άρκετά ψηλά, έκτελούν έντυπωσιακούς άκροβατικούς έλιγμούς, γιά νά προσγειωθούν στό τέλος στό διάδρομο του αεροδρομίου, σάν πραγματικά άεροπλάνα.

Φυσικά, δέν ήταν όλα έτοιμ από τήν άρχή. Πρίν 20-25 χρόνια, τά τηλεκατευθυνόμενα αερομοντέλα, γιά νά χρησιμοποιηθούν άπαιτούσαν (καί τότε) πολλά χρήματα, αλλά παράλληλα καί πολλές γνώσεις στόν τομέα των ήλεκτρονικών. Έτσι, ένας... εύπορος ραδιοερασιτέχνης μπορούσε εύκολα νά γίνει καί χειριστής τηλεκατευθυνόμενου αερομοντέλου, άρκεϊ νά γνώριζε τά μυστικά τής πτήσης. Σήμερα, ή τεχνολογία έξελιχθηκε τόσο, πού ή τυποποίησή της θεωρείται πλέον φυσικό έπακόλουθο αυτής τής εξέλιξης. Μέ άλλα λόγια, ό σημερινός πιλότος ενός τηλεκατευθυνόμενου αερομοντέλου, δέν χρειάζεται νά γνωρίζει πολλά πράγματα γύρω από τά ήλεκτρονικά, μιά καί όλα τά «κομμάτια» αυτού του είδους βρίσκονται έτοιμα στό έμπόριο: οι πομποί, οι δέκτες, οι σερβομηχανισμοί, όλα προκατασκευασμένα καί άπόλυτα συντονισμένα γιά τίς περιοχές συχνότητων πού θά λειτουργήσουν είναι έτοιμα νά τοποθετηθούν στό αερομοντέλο.

Σκοπός αυτού του κεφαλαίου, δέν είναι ή έμβάθυνση στίς λεπτομέρειες λειτουργίας των ήλεκτρονικών έξαρτημάτων πού χρησιμοποιούνται στα τηλεκατευθυνόμενα αερομοντέλα, αλλά ή παρουσίαση των βασικών άρχών λειτουργίας

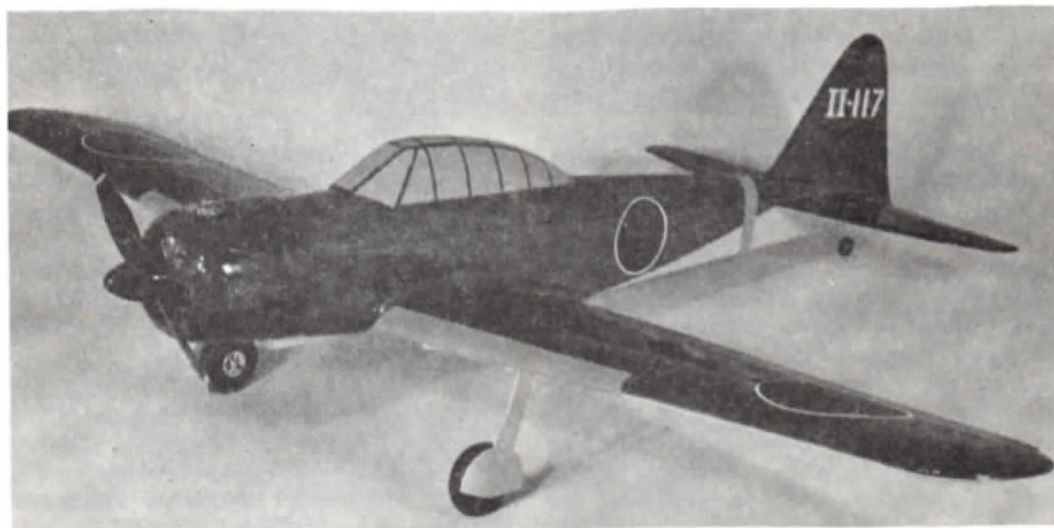
τους καί παράλληλα ή μύηση του νέου αερομοντελιστή στόν δύσκολο τομέα τής τηλεκατεύθυνσης.

Όπωσδήποτε, πρίν ό νέος αερομοντελιστής άποφασίσει νά άσχοληθεί μέ τά τηλεκατευθυνόμενα αερομοντέλα, πρέπει νά έχει άρκετή πείρα στίς πτήσεις, πείρα πού θά άποκτήσει πετώντας άνεμόπτερα ή δέσμια αερομοντέλα. Μέ τήν προϋπόθεση αυτή λοιπόν, άς δούμε τώρα τί είναι καί πώς λειτουργεί ή τηλεκατεύθυνση καί τά τηλεκατευθυνόμενα αερομοντέλα (πού λεγονται καί R/C από τά άρχικά των άγγλικών λέξεων Radio Control).

Αντίθετα μέ ότι θά περίμενε κανείς, ή λειτουργία των μοντέλων R/C είναι σχετικά άπλή καί εύκολα κατανοητή: όλο τό «μυστικό» κρύβεται στή συντονισμένη λειτουργία τριών έξαρτημάτων. Αυτά είναι ό πομπός, ό δέκτης, καί ό σερβομηχανισμός. Ό πομπός, δέν είναι τίποτε περισσότερο από ένα είδος ασύρματου, πού έκπέμπει ραδιοκύματα, όρισμένης συχνότητας, τά όποια, από τήν κεραία του πομπού μεταβιβάζονται στήν κεραία του δέκτη. Τά ραδιοκύματα αυτά φθάνουν (καλύπτουν) μιά όρισμένη άπόσταση από τόν πομπό, πού όνομάζεται έμβέλεια. Έφ' όσον ό δέκτης βρίσκεται στήν έμβέλεια του πομπού, τότε μπορεί εύκολα νά συλλάβει τά ραδιοκύματα αυτά. Ό δέκτης, βρίσκεται τοποθετημένος στό έσωτερικό τής άτράκτου του αερομοντέλου, καί διαθέτει κεραία τοποθετημένη έξωτερικά. Μόλις «πιάσει» τά ραδιοκύματα του πομπού, τά στέλνει στό τρίτο έξάρτημα, στόν σερβομηχανισμό, πού καί αυτός βρίσκεται μέσα στήν άτράκτο του αερομοντέλου. Ό σερβομηχανισμός, στή συνέχεια μετατρέπει τά ραδιοκύματα σέ μηχανική κίνηση, μετακινώντας κάποια ντίζα, πού είναι συνδεδεμένη μέ μιά έπιφάνεια έλέγχου (συνήθως, στή πιό άπλή μορφή μοντέλου R/C, αυτή ή έπιφάνεια είναι τό πηδάλιο διεύθυνσης).



Τό «STRATOS» είναι ένα χαρακτηριστικό τηλεκατευθυνόμενο άνεμόπτερο, με μεγάλη διεδρό στις πτέρυγές του. Είναι από πλαστικό, και πωλείται σέ κιτ.



Γιά τούς πύο προχωρημένους υπάρχουν αερομοντέλα κλίμακας, όπως αυτό τής φωτογραφίας. Είναι τό «FUZI» τής PILOT και έχει μήκος 95.5 cm, έκπέτασμα 131 cm, ζυγίζει 1600-1900 γραμμάρια, και εργάζεται μέ τετρακάναλο πομπό.

Αυτή είναι σέ γενικές γραμμές ή λειτουργία ενός συστήματος R/C : ό δέκτης στέλνει μέ μορφή ραδιοκυμάτων τίς έντολές του χειριστή, στό αερομοντέλο, όπου μέσω του ζευγαριού δέκτη - σερβομηχανισμού, μεταφράζονται σέ κίνηση τής έπιφάνειας έλέγχου.

Πρίν περάσουμε στίς μεθόδους τοποθέτησης του δέκτη και του σερβομηχανισμού πάνω στό αερομοντέλο, άς δούμε λεπτομερέστερα τά

τρία βασικά έξαρτήματα, άρχίζοντας από τόν πομπό.

Οί πομποί πού χρησιμοποιούνται σήμερα στό έμπόριο, καλύπτουν μία εύρύτατη περιοχή συχνοτήτων, πού συνήθως άρχίζει από τούς 26 megacycles και φθάνει στούς 28 megacycles. Θά υπενθυμίσουμε έδώ, πώς λέγοντας «συχνότητα» εύνοούμε τήν ταχύτητα μέ τήν όποία ταλαντώνεται τό ραδιοκύμα πού έκπέμπει ό



Ἡ COX, γνωστή ἀπὸ τοὺς κινητῆρες ἀερομοντέλων πού κατασκευάζει, καλύπτει καὶ τὸν τομέα κατασκευῆς ἀερομοντέλων. Στὴν φωτογραφία, δύο τηλεκατευθυνόμενα τῆς COX.



Καὶ ἓνα τηλεκατευθυνόμενο ἀνεμόπτερο τῆς COX σὲ πτήση. Χαρακτηριστικὴ εἶναι ἡ πολυεδρική πτέρυγὰ του.

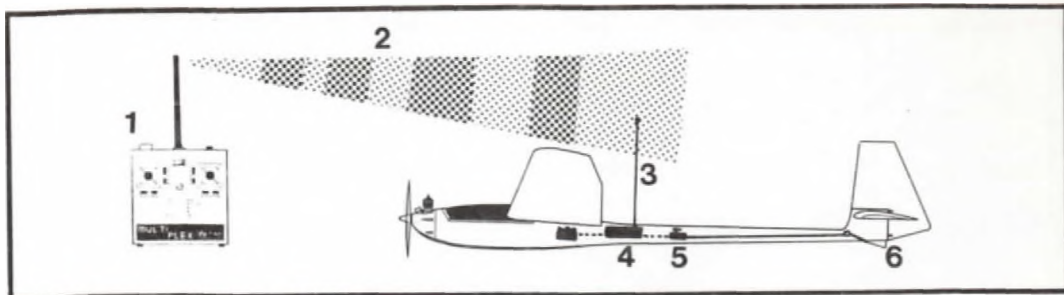
πομπός, μὲ ἄλλα λόγια, ἂν ὁ πομπός ἐκπέμπει μὲ συχνότητα 27,28 μεγακύκλων, τότε τὰ ραδιοκύματα του πραγματοποιοῦν 27 ἑκατομμύρια ταλαντώσεις τὸ δευτερόλεπτο. Γιὰ τὴν ἑναρξη τῆς ἐκπομπῆς, ὁ πομπός διαθέτει ἓνα διακόπτη ON-OFF, πού ὅταν τοποθετηθεῖ στὴν ἑνδειξη ON, τότε τὰ ραδιοκύματα ἀρχίζουν τὸ ταξίδι τους πρὸς τὸ δέκτη. Ἐπίσης, πάνω στὸν πομπό βρίσκεται ἡ κεραία (πτυσσόμενου τύπου), καὶ στὸ ἐσωτερικὸ του, οἱ μπαταρίες, πού παρέχουν τὸ ἀπαραίτητο ἡλεκτρικὸ ρεῦμα, γιὰ τὴ λειτουργία τοῦ πομποῦ. Περνάμε τώρα στὸ ἐπόμενο ἐξάρτημα: στὸν δέκτη. Ὁ δέκτης, ὅπως λέει καὶ τὸ ὄνομά του, δέχεται, συλλαμβάνει τὰ ραδιοκύμα-

τα πού ἐκπέμπει ὁ πομπός. Γιὰ νὰ τὸ πετύχει ὁμως αὐτό, εἶναι ἀπόλυτα συντονισμένος στὴν συχνότητα ἐκπομπῆς. Μόλις ὁ δέκτης «πιάσει» ἓνα ραδιοκύμα ἀπὸ τὸν πομπό, τότε μεταβάλλεται ἡ ἔνταση τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος πού χρησιμοποιεῖ. Αὕτῃ ἡ μεταβολὴ τοῦ ρεύματος, ἐνεργοποιεῖ ἓνα τηλεδιακόπτη (ριλέ) πού βρίσκεται στὸ σερβομηχανισμό. Ἡ ἐνεργοποίησι τοῦ ριλέ προκαλεῖ τὴ μηχανικὴ κίνηση (μπρός - πίσω ἢ ἀριστερά - δεξιὰ) τῆς ντίζας πού βρίσκεται συνδεδεμένη μὲ τὸν σερβομηχανισμό.

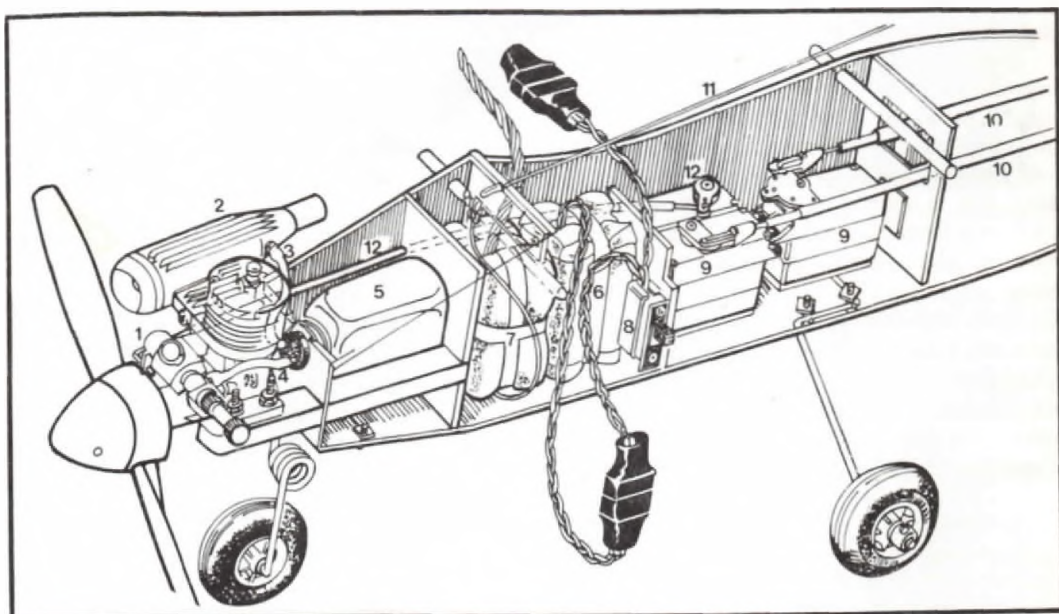
Αὕτῃ εἶναι σὲ γενικὲς γραμμές ἡ λειτουργία τῆς ἀλυσίδας πομποῦ - δέκτη - σερβομηχανισμῶν. Ὅποωδὴποτε τὸ ὅλο σύστημα τηλεκατεύ-



Γιὰ τοὺς ἐμπειροὺς ἀερομοντελιστές, ὑπάρχουν ὁμορφα μοντέλα, ὅπως αὐτὸ τῆς AVIOMODELLI. Εἶναι τὸ διπλάνο «BIPE» πού χρησιμοποιεῖ 8-καναλ. σύστημα τηλεκατεύθυνσης. Ἀκροπτερύγια καὶ ἄτρακτος εἶναι πλαστικά, ἐνῶ οἱ πτέρυγες ἀπὸ μπάλα μὲ ἐπικάλυψη ἀπὸ ναυλον.



Η άρχη λειτουργίας των τηλεκατευθυνόμενων αερομοντέλων: ο πομπός (1), εκπέμπει ραδιοκύματα (2) τα οποία συλλαμβάνει η κεραία (3) του αερομοντέλου και μέσω δέκτη (4), το σήμα μεταβιβάζεται στο σερβομηχανισμό (5). Από εκεί, το σήμα γίνεται μηχανική κίνηση που κάνει τα πηδάλια έλεγχου (6) μέσω μιάς κατάλληλης συνδεσμολογίας.



Ένα πραγματικά... άποκαλυπτικό σχήμα, εδώ φαίνεται όλη η διάταξη του μηχανολογικού - ηλεκτρονικού εξοπλισμού ενός τηλεκατευθυνόμενου αερομοντέλου. Μελετήστε καλά το σχήμα αυτό: (1) καρμπυρατέρ, (2) πιπα εξαγωγής καυσαερίων, (3) σωληνάκι συμπίεσης δεξαμενής καυσίμου, (4) σωληνάκι παροχής καυσίμου προς καρμπυρατέρ, (5) δεξαμενή καυσίμου, (6) μπαταρίες, περιτυλιγμένες σε προστατευτικό αφρώδες υλικό, (7) δέκτης, επίσης προφυλαγμένος, (8) διακόπτης ON-OFF, (9) σερβομηχανισμοί, (10) ντίζες μεταφοράς της κίνησης από τους σερβομηχανισμούς προς τα πηδάλια έλεγχου, (11) κεραία δέκτη, (12) σύνδεση για έλεγχο του μίγματος στο καρμπυρατέρ, στη διάρκεια της πτήσης.

θυνας έχει βελτιωθεί σημαντικά σήμερα, και οι βελτιώσεις γίνονται όλο και περισσότερες χρόνο με τό χρόνο. Στά σημερινά αερομοντέλα R/C, χρησιμοποιούνται πιά πολυσύνθετα συστήματα R/C, που περιλαμβάνουν όχι μόνο έναν σερβομηχανισμό, αλλά δύο, τρεις, τέσσερις, ακόμη και έξη ή και περισσότερους. Έδω ακριβώς μπαίνει και η όρολογία των «καναλιών» που πολύ συχνά θα έχετε ακούσει. Άς δούμε από πιά κοντά αυτά τιά κανάλια. Όπως αναφέραμε πιά πάνω, ο πομπός στέλνει στο δέκτη όρισμένες έντολές (ραδιοκύματα), και ο δέκτης με τή σειρά του μεταβιβάζει αυτές τίες έντολές στο σερβο-

μηχανισμό ή στους σερβομηχανισμούς (άν είναι 2-3 κλπ.). Κάθε τέτοια έντολή του δέκτη προς τούς σερβομηχανισμούς, ονομάζεται «κανάλι». Έτσι λοιπόν, κάθε κανάλι που εκπέμπει ο πομπός - για νά συλληφθεί στη συνέχεια από τό δέκτη - έλέγχει ένα αντίστοιχο σερβομηχανισμό στο αερομοντέλο. Με άλλα λόγια, όταν ένας πομπός έχει 4 κανάλια (τετρακάναλος) επίσης 4 κανάλια θα έχει και ο δέκτης, ενώ στο αερομοντέλο θά υπάρχουν τέσσερις σερβομηχανισμοί.

Γενικά, τιά συστήματα R/C χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες. Στην πρώτη, ανήκουν τιά

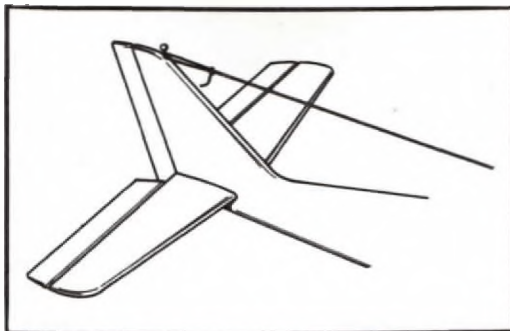
δικάναλα συστήματα, με τὰ ὁποῖα μποροῦμε νὰ ἐπέμβουμε σὲ δύο σημεία στοῦ ἀερομοντέλο (πού μπορεῖ νὰ εἶναι ἀνεμόπτερο ἢ μὲ κινητήρα). Γιά παράδειγμα, μποροῦμε νὰ κινήσουμε τὰ φλάπς καὶ τὸ πηδάλιο διεύθυνσης. Στὴ δεύτερη κατηγορία βρίσκονται τὰ συστήματα μὲ τρία ἢ τέσσερα κανάλια. Ἐδῶ μποροῦμε νὰ ἐπέμβουμε σὲ 3 ἢ 4 σημεία, ἀντίστοιχα. Τέλος, στὴν τρίτη κατηγορία, βρίσκονται τὰ συστήματα μὲ περισσότερα κανάλια ἀπὸ τέσσερα. Τὰ συστήματα αὐτὰ προορίζονται γιὰ μεγάλα ἀερομοντέλα μὲ ἀνασυρρόμενους τροχοὺς καὶ μὲ δυνατότητα χρήσης ἀερόφρενων.

Θὰ σημειώσουμε ἐδῶ ὅτι τὰ τετρακάναλα συστήματα πού βρίσκονται στὴν ἀγορὰ μποροῦν νὰ μετατραποῦν σὲ 5-κάναλα ἢ καὶ 6-κάναλα συστήματα. Ἐπίσης, ἓνας 2-κάναλος ἢ 4-κάναλος πομπός, μπορεῖ νὰ συνεργαστεῖ μὲ ἓνα 6-κάναλο δέκτη (τῆς ἴδιας ἢ διαφορετικῆς κατασκευάστριας ἐταιρίας), στὸν ὁποῖο δέκτη ὅμως, θὰ γίνεταί χρήση μόνο τῶν καναλιῶν πού ἐκπέμπει ὁ πομπός. Τὰ ὑπόλοιπα κανάλια, θὰ μένουν «κενὰ» μέχρι νὰ προσθέσουμε ἀργότερα στὸν πομπό, ἐπιπλέον κανάλια.

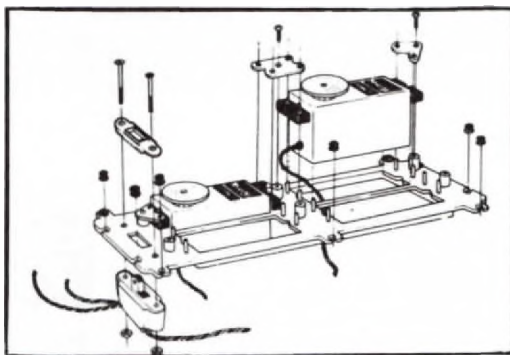
Ἄς ἐξετάσουμε τώρα, ἓνα βασικὸ θέμα σχετικὰ μὲ τὰ συστήματα R/C. Τὸν τρόπο τροφοδοσίας τους μὲ ἠλεκτρικὸ ρεῦμα, πού ὅπως εἶπαμε πιοῦ πάνω γίνεται μὲ μπαταρίες.

Ἡ τροφοδοσία τῶν συστημάτων R/C

Ἐκεῖνο πού θὰ ἐξετάσουμε ἐδῶ – καὶ πού ἐνδιαφέρει ἄμεσα – εἶναι τί εἶδους μπαταρίες (στοιχεῖα) θὰ διαλέξουμε γιὰ τὴν τροφοδοσία τοῦ συστήματος R/C. Στὴν ἀγορὰ ὑπάρχουν δύο τύποι μπαταριῶν πού χρησιμοποιοῦνται πλατιά: ὁ πρῶτος τύπος εἶναι τὰ ξηρὰ στοιχεῖα 1,5 Βόλτ (DRY CELL), ἐνῶ ὁ δεῦτερος τύπος εἶναι τὰ στοιχεῖα Νικελίου - Καδμίου (τὰ γνωστὰ NI-CAD) τῶν 1,2 Βόλτ ἢ 0,4 ΑΗ. Ἄν θελήσουμε νὰ συγκρίνουμε τοὺς δύο αὐτοὺς τύπους μπαταριῶν, θὰ διαπιστώσουμε πῶς ὑπάρχουν ὑπὲρ καὶ κατὰ, τὰ ὁποῖα ἀναφέρουμε: στὴ συνέχεια. Πρῶτα - πρῶτα, τὰ ξηρὰ στοιχεῖα, οἱ συνηθισμένες κυλινδρικές μπαταρίες, ἔχουν ἓνα σημαντικὸ πλεονέκτημα – ὄχι τόσο τεχνικό: μποροῦν νὰ βρεθοῦν εὐκόλα, καὶ στὸ τελευταίον περὶπτερο. Ἐπίσης, εἶναι εὐκόλο νὰ ἀντικατασταθοῦν, καὶ μποροῦν νὰ χρησιμοποιηθοῦν ἀμέσως μόλις τις χρειαστοῦμε, χωρὶς νὰ ἀπαιτοῦν φόρτιση. Ἐχουν ὅμως ἓνα σημαντικό μειονέκτημα: ἡ τάση τους δέν εἶναι σταθερή, ἐνῶ τὸ φορτίο τους διαρκεῖ γιὰ μικρὸ χρονικὸ διάστημα. Ἡ μόνη λύση σ' αὐτό, εἶναι νὰ ὑπάρχουν πάντα διαθέσι-



Ἡ πρόοδεση τῆς κεραίας στοῦ κάθετου σταθεροῦ.



Δέκτης καὶ σερβομηχανισμοὶ τοποθετοῦνται σὲ εἰδικὸ πλαίσιο πού παρέχεται σὰν ἐξτρά στὰ καταστήματα μοντελισμοῦ.

μες ἐφεδρικές μπαταρίες. Ἀντίθετα, τὰ στοιχεῖα Νικελίου - Καδμίου, παρουσιάζουν τὸ πλεονέκτημα τῆς σταθερῆς τάσης γιὰ μεγάλο χρονικὸ διάστημα, καθὼς καὶ τὴ δυνατότητα ἐπαναφόρτισης, δηλαδή, μποροῦν νὰ φορτωθοῦν καὶ πάλι μετὰ τὴ χρήσιν τους, καὶ αὐτὸ μπορεῖ νὰ γίνεῖ πολλές φορές. Τυπικά, οἱ διάφοροι κατασκευαστές δίνουν τὸ περιθώριο τῶν 300 φορτίσεων - ἐκφορτίσεων, ἀλλὰ ὑπάρχουν ἀερομοντελιστές πού λένε πῶς ξεπέρασαν κατὰ πολὺ τὸ ὄριο αὐτό. Στὰ μειονεκτήματα τῶν μπαταριῶν NI-CAD καταγράφονται ἡ ὑψηλὴ τιμὴ τους καὶ τὸ γεγονὸς πῶς γιὰ τὴ φόρτισή τους χρειάζονται ἠλεκτρικὸ ρεῦμα καὶ εἰδικὴ φορτωτικὴ συσκευή.

Ὅπωςδήποτε ὅμως, ἀνάμεσα στὶς NI-CAD ἢ τίς DRY-CELL, ὁ ἀερομοντελιστής θὰ πρέπει νὰ διαλέξει τίς πρῶτες: ἂν σκεφτοῦμε πῶς τὰ ξηρὰ στοιχεῖα πού ὑπάρχουν στὰ περίπτερα δέν εἶναι καὶ τόσο... φρέσκα, καταλαβαίνουμε πῶς 2 ὥρες πτήσης θὰ χρειαστοῦν 2 ἢ καὶ 3 φορές ἀντικατάσταση τῶν ξηρῶν στοιχείων. Ἀντίθετα οἱ μπαταρίες Νικελίου - Καδμίου, ἂν φορτιστοῦν γιὰ 12-16 ὥρες, τότε ἀποδίδουν «πτήσιμο χρόνο» ἴσο μὲ 2½ ὥρες. Διευκρινίζουμε ἐδῶ, πῶς ὁρισμένα συστήματα R/C πού χρησιμοποιοῦν



Πριν την πτήση ελέγξτε την ζυγοστάθμιση του αερομοντέλου σας. πετώντας το όπως δείχνει η φωτογραφία (με σβυστό κινητήρα). Παρακολουθείστε την τροχιά που θα διαγράψει. *Αν δεν είναι σωστή, ξανακοιτάξτε τη ζυγοστάθμισή του.



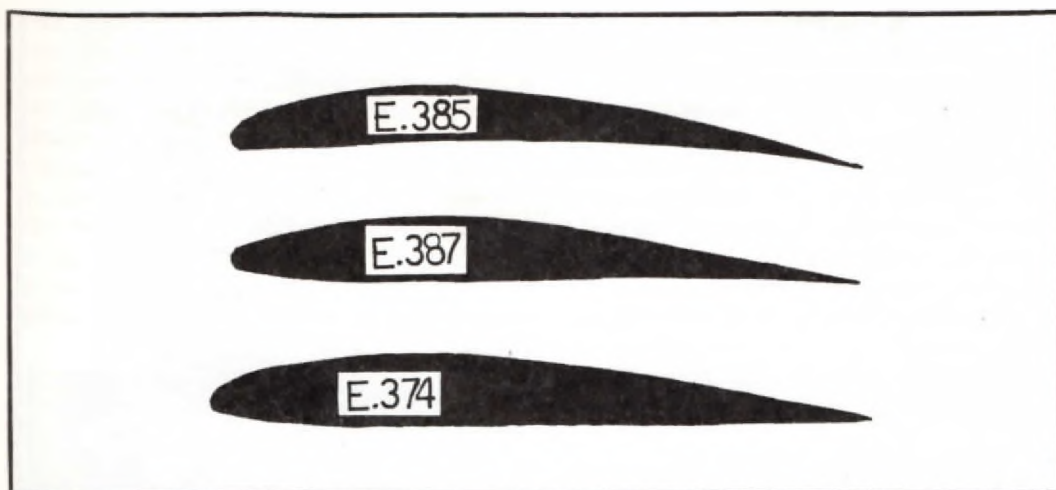
*Όταν όλα είναι έτοιμα για την απογειώση, ο διάδρομος είναι δικός σας...

ξηρά στοιχεία, μπορούν με μία σχετική μετατροπή να δεχτούν μπαταρίες Νικελίου - Καδμίου.

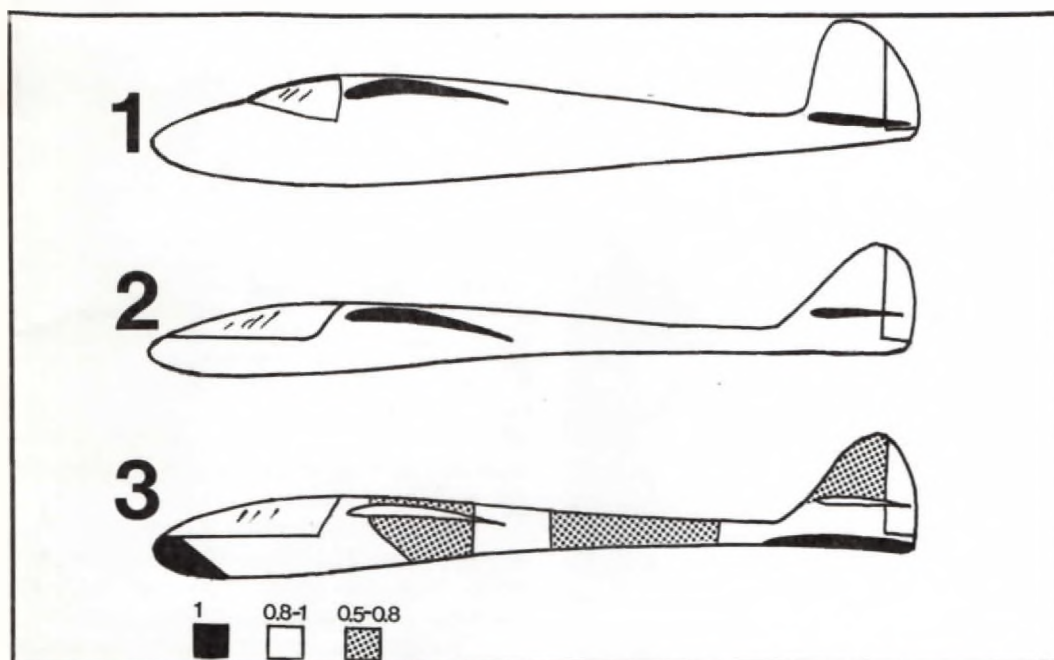
* Η τοποθέτηση δέκτη - σερβομηχανισμών

Έχοντας εξετάσει τη λειτουργία του συστήματος R/C καθώς και τον τρόπο τροφοδοσίας του με ηλεκτρικό ρεύμα, άπομένει να δούμε πώς γίνεται η τοποθέτηση του δέκτη και των σερβομηχανισμών, μέσα στο αερομοντέλο. *Απαραίτητη προϋπόθεση για την τοποθέτηση τηλεκατεύθυνσης, είναι η μεγάλη κατασκευαστική άντοχή του αερομοντέλου, εξαιτίας του βάρους του δέκτη και των σερβομηχανισμών. Για τó λόγο αυτό, οι αερομοντελιστές, και ιδιαίτερα οι νέοι στο χόμπυ, δεν πρέπει να ρισκινδυνεύουν με δικές τους κατασκευές, αλλά να χρησιμοποιούν

κίτς αερομοντέλων που προορίζονται να δεχτούν τηλεκατεύθυνση. Στά κίτς αυτά, η κατασκευή είναι άπλη και στέρα, ώστε να μη δημιουργηθούν προβλήματα όταν τό βάρος του δέκτη και των σερβομηχανισμών διπλασιασθεί ή τριπλασιασθεί εξαιτίας μιας κλειστής ανακύκλωσης του αερομοντέλου ή οποιασδήποτε άλλης μανούβρας που θά πραγματοποιήσει κατά την πτήση του. Για τούς ίδιους λόγους κατασκευαστικής άντοχής, ένα καλό αερομοντέλο R/C που προορίζεται για νέους στον τομέα αυτό, δεν είναι ποτέ πολύ μεγάλο: ό άπειρος αερομοντελιστής θά τό υποχρεώσει να πραγματοποιήσει ελιγμούς που πιθανόν να ξεπεράσουν την άντοχή των "g" και να δημιουργήσει προβλήματα... συνοχής στην κατασκευή του! Έτσι, ένα αερομοντέλο R/C μέ έκπέτασμα 2 μέτρων, είναι



Τρεις αεροτομές που προορίζονται για τηλεκατευθυνόμενα άνεμόπτερα.



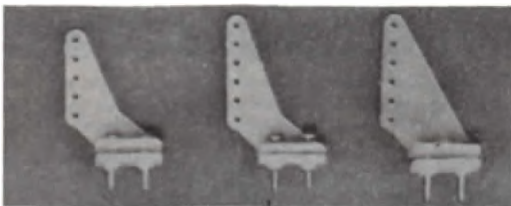
Μία χονδρή άτρακτος (1) δεν ενδείκνυται σ' ένα άνεμόπτερο. Αντίθετα, μία λεπτή άτρακτος (2) είναι πολύ καλύτερη. Ενισχύστε τα διάφορα τμήματα της άτρακτου (3) με μπάλα των διατομών 1 cm, 0.8-1 cm, 0.5-0.8 cm, όπως φαίνεται στο σχήμα.

πολύ επικίνδυνο για έναν νέο αερομοντελιστή. Όποιαδήποτε, οι δέκτες και οι σερβομηχανισμοί που υπάρχουν σήμερα στο εμπόριο είναι αρκετά ελαφροί, με τη χρήση της νέας τεχνολογίας των πυκνωτών και των τρανζίστορς.

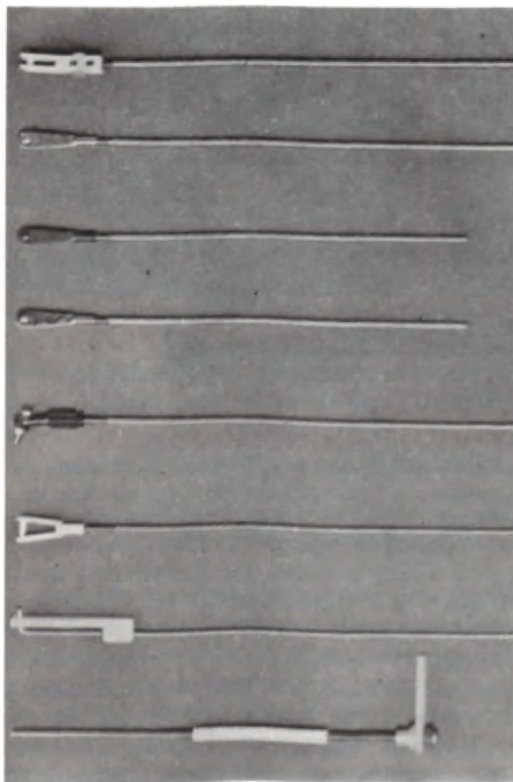
Κύριο χαρακτηριστικό των αερομοντέλων R/C είναι η πλατιά χρήση κόντρα-πλακέ, που δεν συναντάται σε κανένα από τους προηγούμενους τύπους των αερομοντέλων (που κύρια κατα-

σκευάζονται από μπάλα διάφορων διατομών). Η χρήση κόντρα-πλακέ αφορά κύρια τα τμήματα της άτρακτου που θα κρατήσουν τον κινητήρα και το σύστημα προσγείωσης (τους τροχούς). Προκειμένου για τα R/C μοντέλα, πρέπει να τονίσουμε ότι οι τροχοί και το σύστημα προσγείωσης δέχονται μεγάλες δυνάμεις – πολύ μεγαλύτερες από τα αερομοντέλα των άλλων τύπων – και για το λόγο αυτό, η κατασκευή τους πρέπει

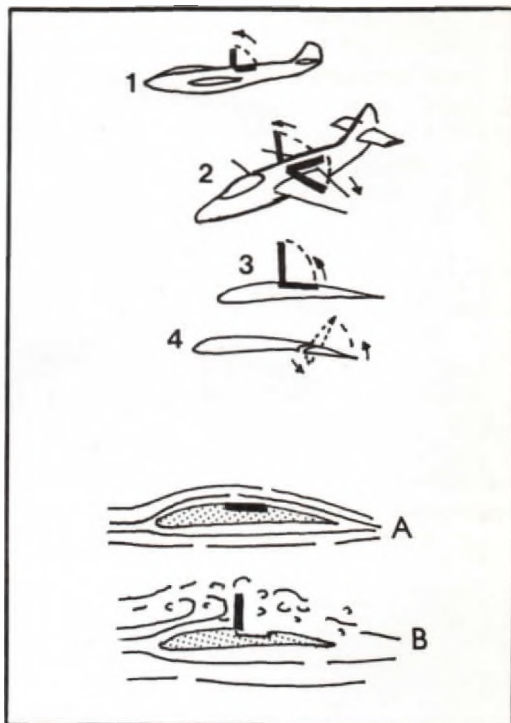
νά είναι ιδιαίτερα ισχυρή. Για αερομοντέλα R/C με έκπτεσµα πτερύγων γύρω στα 1,20-1,40 µέτρα (48-54 ίντσες) οι τροχοί πρέπει νά είναι από συµπαγές ελαστικό, αλλά για αερομοντέλα µε έκπτεσµα πάνω του 1,5 µέτρου (5 ποδών), οι τροχοί πρέπει νά έχουν αεροθάλαµο. Η κατασκευή της άτράκτου πρέπει νά είναι ολόσωµη, χωρίς νά παρεµβάλεται κάποια καµπίνα ή άλλος νεκρός χώρος πού νά «διασπᾷ» τή συνοχή τών δοκίδων τής άτράκτου, έξασθενώντας την. Τέλος, ἡ ἐπικάλυψη άτράκτου - κάθετου σταθεροῦ, πρέπει νά γίνει µέ φύλα από µπάλα. Ἡ τοποθέτηση τής κεραίας τοῦ δέκτη γίνεται ἔξωτερικά, µέ δύο σηµεῖα σύνδεσης: ἓνα ἀκρι-



Τρία εἴδη βραχιαίων πού τοποθετοῦνται στά πηδάλια γιά τήν σύνδεσή τους µέ τίς ντίζες.



... καί διάφορα εἴδη ντίζων γιά χρήση σέ τηλεκατευθυνόµενα μοντέλα.



Οἱ ἐπιφάνειες πού µποροῦν νά χρησιµοποιηθοῦν ἐπιπρόσθετα µέ τά πηδάλια κλίσεως, ὕψους-βάθους καί διεύθυνσης, γιά ἐκτέλεση ἀπότοµων ἐλιγµών: (1) σπόιλερ ράχης, (2) πλάγια σπόιλερ καί (3) σπόιλερ ράχης πτέρυγας. Στό (4) ρόλο σπόιλερ παίξει τό ἴδιο τό πηδάλιο, πού µπορεῖ νά ἐκτελέσει µεγάλη περιστροφή πρὸς τά πάνω. Στά (Α) καί (Β) φαίνεται ἡ µεταβολή τῆς ροῆς πού δηµιουργεῖται ἀπό τή χρήση τών σπόιλερς.

βῶς πάνω ἀπό τό σηµεῖο πού βρίσκεται τοποθετηµένος ὁ δέκτης, καί τό δεῦτερο στήν κορυφή τοῦ κάθετου σταθεροῦ.

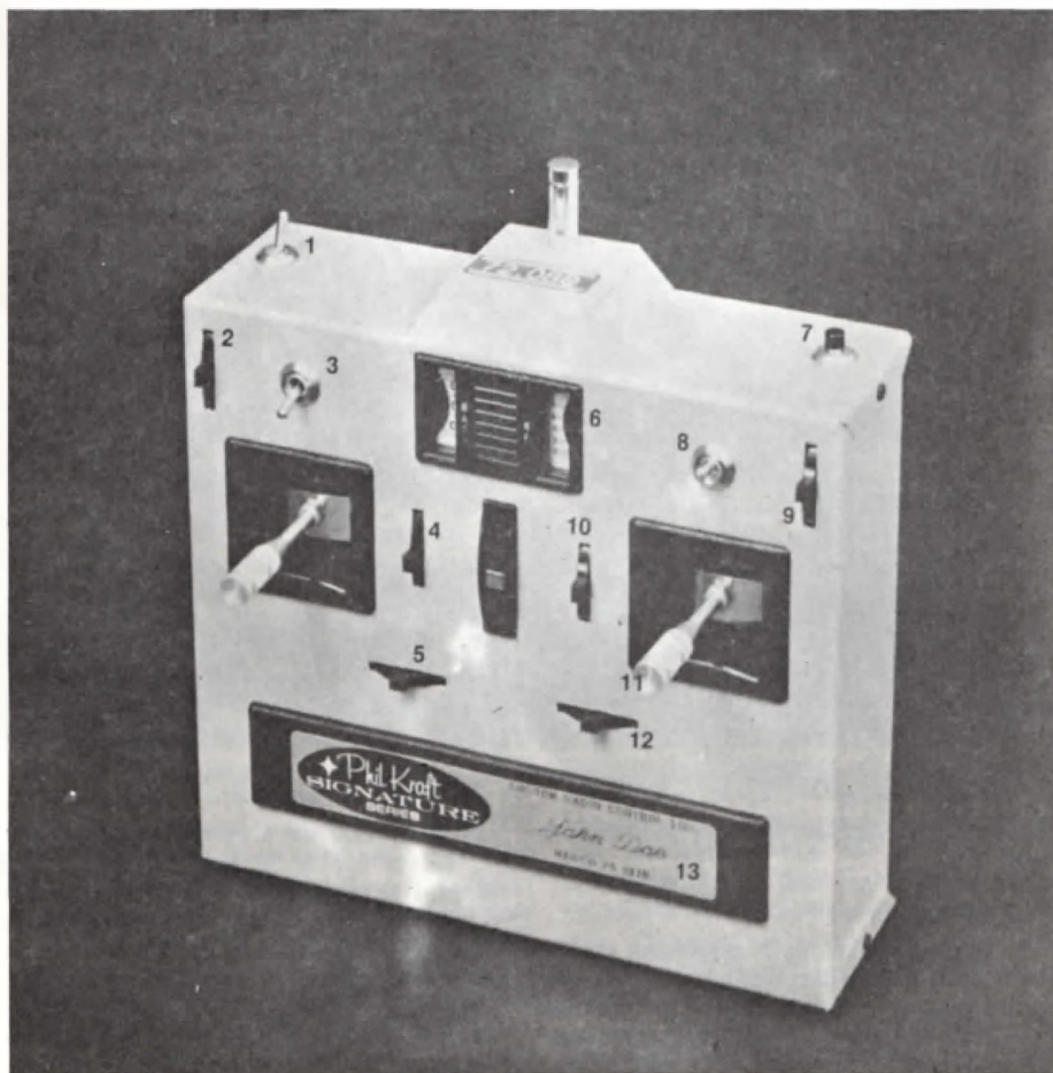
Αὐτά ὅσο ἀφορᾷ γενικά τήν κατασκευή τοῦ αερομοντέλου. Σχετικά µέ τήν τοποθέτηση τοῦ δέκτη τώρα, θά πρέπει ἀπό τήν ἀρχή νά τονίσουµε τήν µεγάλη σηµασία πού ἔχει αὐτή, στήν ἀντοχή ὅλης τῆς κατασκευῆς. Βασικά, ὁ δέκτης τοποθετεῖται στή θέση του, πρὶν τελειώσει ἡ ἐπικάλυψη τῆς άτράκτου. Ὁ δέκτης θά ἐνισχυθεῖ στή θέση του µέ εἰδικό ἀφρώδες ελαστικό στή βάση γιά τήν ἀπορρόφιση τών κραδασµῶν ἀπό τόν κινητήρα ἀλλά καί ἀπό τίς προσγεωώσεις. Γενικά, ἡ ἀκριβής µέθοδος τοποθέτησης τοῦ δέκτη στό συγκεκριµένο αερομοντέλο, δίνεται ἀπό τόν κατασκευαστή τοῦ κίτ. Ὅσο ἀφορᾷ τίς μπαταρίες συνήθως αὐτές τοποθετοῦνται σέ εἰδικό χώρο, μπρὸς ἀπό τόν δέκτη. Καί οἱ μπαταρίες μονώνονται ὅπως ὁ δέκτης, µέ χρήση ἀφρώδους ελαστικοῦ. Ὑπάρχει ὁµως καί μία ἀκόµη µέθοδος τοποθέτησης

του δέκτη και των μπαταριών, και γίνεται σε μοντέλα που στη διάρκεια των ζυγοσταθμιστικών πτήσεων αποδείχνονται μπροσθόβαρα: εδώ, οι μπαταρίες τοποθετούνται κάτω από το χώρο του δέκτη, ο οποίος στηρίζεται (βιδώνεται) σε δύο πλάκες κόντρα - πλακέ, που περιέχουν (σαν σάντουιτς) αφρώδες ελαστικό ανάμεσά τους (για την απόσβεση των κραδασμών). Όποσδήποτε όμως, αν και η θέση αυτή δεν εξυπηρετεί τη ζυγοστάθμιση του αερομοντέλου, οι μπαταρίες μπορούν να μετακινηθούν πιο πίσω ή πιο μπρός,

μέχρι να επιτευχθεί απόλυτη ζυγοστάθμιση.

Αυτά που είπαμε πιο πάνω για την τοποθέτηση των μπαταριών, ισχύουν και για την τοποθέτηση των σερβομηχανισμών. Μόνο που αυτοί, τοποθετούνται φυσικά, πίσω από τον δέκτη. Το σχετικό σχήμα, διευκρινίζει την τοποθέτηση των εξαρτημάτων ενός συστήματος R/C στο αερομοντέλο.

Σχετικά με την σύνδεση μπαταριών - δέκτη - σερβομηχανισμών - πηδαλίων, δεν υπάρχουν μέθοδοι ή κανόνες, μιά και κάθε φορά ακολου-



Ένας τυπικός πομπός R/C της KRAFT: (1) μοχλός ανασυρόμενου συστήματος προσγειώσης, (2) ζυγοστάθμιση πηδαλίου ύψους-βάθους, (3) πηδάλιο ύψους-βάθους, (4) βοηθητική ζυγοστάθμιση πηδαλίου ύψους-βάθους, (5) ζυγοστάθμιση πηδαλίου διεύθυνσης, (6) μέτρηση βολάζ μπαταριών δέκτη και ισχύος εξόδου κεραίας, (7) διακόπτης ελιγμού άρτης περικτροφής, (8) πηδάλιο κλίσης, (9) μοχλός ισχύος κινητήρα, (10) βοηθητικός μοχλός, (11) μοχλοί ελέγχου, τό μήκος των όπλων αύξομεκάνεται κατά θούληση, (12) ζυγοστάθμιση πηδαλίων κλίσης, (13) στον μεταλλικό πίνακα αναγράφεται η ήμερομηνία κατασκευής του πομπού.



Μιά σειρά συστημάτων τηλεκατεύθυνσης της γνωστής GRUNDIG. Διατίθενται από την GRAUPNER.

θούνται οι συγκεκριμένες οδηγίες του κατασκευαστή.

Τά είδη μοντέλων R/C

Απομένει τώρα να αναφερθούμε στα ίδια τα τηλεκατευθυνόμενα αερομοντέλα, έχοντας κατανοήσει τις αρχές λειτουργίας των συστημάτων R/C, και έχοντας γνωρίσει τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά των μοντέλων R/C.

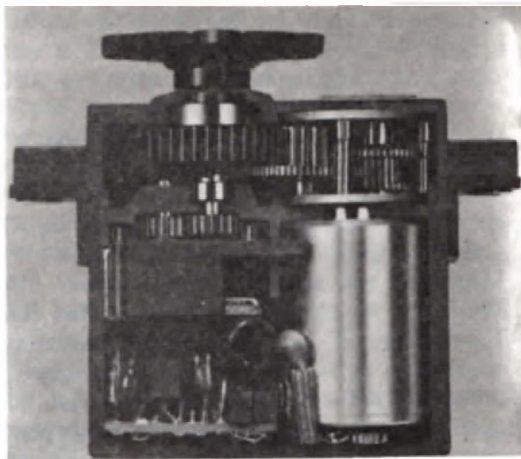
Τά τηλεκατευθυνόμενα αερομοντέλα περιλαμβάνουν άνεμόπτερα ή μοντέλα με κινητήρα.

Ας δούμε πρώτα τα άνεμόπτερα. Έδω, πριν αρχίσει η πτήση του άνεμόπτερου R/C πρέπει να εξεταστούν τρία πράγματα: ο συγκεκρι-

κριμένος τύπος του άνεμόπτερου, ή τοποθέτηση του συστήματος R/C και οι συνθήκες πτήσης (καθαρά μετεωρολογικό θέμα). Αναλυτικά: το άνεμόπτερο R/C πρέπει να είναι ελαφρύ και παράλληλα εξαιρετικά άνθεκτικό. Επίσης, το εκπέτασμά του πρέπει να είναι τουλάχιστον 1,5 μέτρο (60-65 ίντσες). Όποιοδήποτε μικρότερο αερομοντέλο δεν θα έχει τις πτητικές ικανότητες που επιθυμείτε. Η άτρακτός του - όπως και στα αληθινά άνεμόπτερα - πρέπει να είναι αεροδυναμική, με κύριο μέλημα τη μικρή μετωπική επιφάνεια. Η απογείωση του άνεμόπτερου θα γίνει είτε με το χέρι από πλαγιά λόφου, είτε με τη μέθοδο του χαρταετού (όπως περιγράψα-



Ο Σερβομηχανισμός και το έσωτερικό του.



με στο 6ο κεφάλαιο). Όμως ανάλογα με τη μέθοδο άπογειωσης, θα επιλέξετε τόν τύπο του ανεμόπτερου. Αν η πτήση πρόκειται να άρχισι με τη μέθοδο του χαρταετού, τότε τó ανεμόπτερο πρέπει νά έχει άεροτομή μεγάλης άνωσης και πτέρυγες με μικρό φόρτο, ώστε νά μειωθεί ó βαθμός καθόδου (ή βαθμός όλίσθησης) του ανεμόπτερου. Γενικά, τó ανεμόπτερο αυτό πρέπει νά έχει μεγάλο έκπέτασμα, έλαφριά κατασκευή και άεροτομή με μεγάλη καμπυλότητα, αλλά μικρό πάχος. Αν τó ανεμόπτερο R/C πρόκειται νά άπογειωθεί από πλευράς λόφου, τότε όρισμένα στοιχεία αλάζουν, και αυτό θά πρέπει νά χαρακτηρίζεται από άεροτομή μεγάλου πάχους, και άπαραίτητα πρέπει νά διαθέτει πηδάλια κλίσης ώστε νά πετυχαίνει μεγαλύτερη και άμεσότερη άναπαόκριση στους έλιγμούς.

Τά σχετικά σχέδια δείχνουν τά βασικά σημεία της κατασκευής ενός ανεμόπτερου R/C, καθώς και τίς προσφερόμενες άεροτομές γι' αυτά. Πρίν «φύγουμε» από τά ανεμόπτερα R/C πρέπει νά ποΐμε ότι ή πτήση τους στηρίζεται στην άπόλυτη έκμετάλευση των μετακινήσεων των άερίων μαζών της άτμόσφαιρας: ένα θερμικό άνοδικό ρεύμα, αν χρησιμοποιηθεί κατάλληλα, μπορεί νά σηκώσει πολύ ψηλά τó ανεμόπτερο. Βλέπουμε λοιπόν, ότι τά ανεμόπτερα R/C είναι στην ουσία άερομοντέλα ύψηλών επιδόσεων. Αύτες οι ύψηλές επιδόσεις, γίνονται ακόμη ύψηλότερες με τη χρήση διάφορων βοηθητικών επιφανειών έλέγχου - εκτός από τά πηδάλια ύψους - βάθους, τά πηδάλια διεύθυνσης και τά πηδάλια κλίσης. Ανάμεσα σ' αυτές τίς βοηθητικές επιφάνειες έλέγχου βρίσκονται οι «κατα-

στροφείς άνωσης». Αύτες οι επιφάνειες τοποθετούνται είτε στην πάνω επιφάνεια της άτράκτου (άνάμεσα από τίς πτέρυγες) ή στην πάνω επιφάνεια των πτέρυγων, ή - τέλος - στά πλαϊνά του ανεμόπτερου. Όταν, με τόν κατάλληλο σερβομηχανισμό έκτραπούν πρós τά πάνω, καταστρέφουν την όμαλή ροή του άέρα, και κατά συνέπεια την άνωση πού ύπήρχε στά σημεία εκείνα. Τó άποτέλεσμα είναι ή έκτέλεση άπότομων έλιγμών του ανεμόπτερου, σέ συγκεκριμένες φάσεις της πτήσης. Τά σχετικά σχήματα ξεκαθαρίζουν την εικόνα.

Ας δοΐμε τώρα μερικά στοιχεία γιά τά άερομοντέλα R/C με κινητήρα.

Όπωσδήποτε ή κύρια διαφορά τους σέ σχέση με τά προηγούμενα ανεμόπτερα, είναι ή ύπαρξη και χρήση κινητήρα. Ένώ τά ανεμόπτερα πετούν χρησιμοποιώντας τά διάφορα θερμικά ρεύματα της άτμόσφαιρας, τά άερομοντέλα R/C πετούν όπως ακριβώς τά πραγματικά άεροπλάνα: τροχοδρομούν, άπογειώνονται, έκτελούν έλιγμούς και γενικά πετούν σάν νά ήταν μέσα σ' αυτά ό πιλότος πού βρίσκεται τώρα στό έδαφος και χειρίζεται τόν πομπό του. Ό μόνος περιορισμός στή χρήση των άερομοντέλων R/C είναι ή ικανότητα του χειριστή του και οι επιδόσεις του ίδιου του άερομοντέλου.

Στό σημείο αυτό θά έπαναλάβουμε όσα έχουμε αναφέρει προηγούμενα γιά την έμπειρία του άερομοντελιστή: ιδιαίτερα στά τηλεκατευθυνόμενα άερομοντέλα ή έμπειρία αυτή είναι άπαραίτητη, γιατί ένα άερομοντέλο πού έχει χάσει τόν έλεγχο του και πετά με 100-120 χιλιόμετρα την ώρα, άποτελεί σίγουρα «δημόσιο

κίνδυνο». Από την μεγάλη ποικιλία των αερομοντελών R/C που υπάρχει στην αγορά, ο νέος αερομοντελιστής πρέπει να διαλέξει ένα απλό, εύσταθές αερομοντέλο, που πάνω απ' όλα θα μπορεί να συγχωρεί τα σφάλματα χειρισμού που πιθανόν θα γίνουν. Το αερομοντέλο αυτό δεν πρέπει να έχει πάνω από τρεις λειτουργίες: η κίνηση του πηδαλίου διεύθυνσης, η κίνηση των πηδαλίων ύψους - βάθους, και η επενέργεια στη λειτουργία του κινητήρα, είναι αρκετές «λειτουργίες» για το «πρώτο» αερομοντέλο R/C. Σχετικά με το μέγεθος του αερομοντέλου, μπορούμε να πούμε πως ένα έκπτεσμα 1 μέτρου (ή και λίγο παραπάνω) είναι αυτό που χρειάζεται για την περίπτωση του νέου αερομοντελιστή.

Όπως και στα τηλεκατευθυνόμενα ανεμόπτερα, έτσι και εδώ, υπάρχει μία σειρά αεροτομών, που προορίζονται για αερομοντέλα όρισμένης κατηγορίας. Φυσικά, αν ο αερομοντελιστής έχει αγοράσει κιτ, τότε η επιλογή της αεροτομής έχει ήδη γίνει (από τον κατασκευαστή του κιτ). Όπως και να 'χει το πράγμα, καλό είναι να αναφέρουμε τις δύο βασικές αεροτομές που χρησιμοποιούνται στα αερομοντέλα R/C.

Αυτές οι βασικές αεροτομές είναι η CLARK Y και η NACA 2415. Η πρώτη - όπως φαίνεται και στο σχετικό σχήμα - παρουσιάζει μικρότερο πάχος από τη δεύτερη. Η CLARK Y χρησιμοποιείται κυρίως σε ύψηλοπτερυγα εκπαιδευτικά αερομοντέλα. Αντίθετα, η NACA 2415 χρησιμοποιείται σε περισσότερο προχωρημένα εκπαιδευτικά και σε ακροβατικά αερομοντέλα.

Σχετικά με την τοποθέτηση του κινητήρα τώρα, θα πρέπει να υπενθυμίσουμε ότι πρέπει να γίνει η διόρθωση των ροπών που αναφέραμε στο τέλος του 2ου κεφαλαίου.

Ας δούμε τώρα ποιά είναι η διαδικασία της πτήσης ενός αερομοντέλου R/C:

- α. Τροχοδρόμηση και απογειώση.
- β. Εύθύγραμμη αναρρύχηση για τα επόμενα 5-10 δευτερόλεπτα.
- γ. Εκτέλεση άριστερης στροφής 90° και συνέχιση της αναρρύχησης για τα επόμενα 5-6 δευτερόλεπτα.
- δ. Εκτέλεση δεύτερης άριστερης στροφής 90°, και μείωση της ισχύος του κινητήρα για έθεια και οριζόντια πτήση. Στη θέση αυτή κρατείστε το αερομοντέλο για τα επόμενα 5-10 δευτερόλεπτα.
- ε. Ελλάτωση και πάλι της ισχύος του κινητήρα, και εκτέλεση άριστερης στροφής 90°. Το αερομοντέλο θα εκτελέσει κάθοδο για τα επόμενα 5-6 δευτερόλεπτα.
- ζ. Και τώρα η τελική άριστερη στροφή 90°, και το αερομοντέλο βρίσκεται σε θέση προσγειώσεως. Προσπαθείστε να το προσγειώσετε στο ίδιο μέρος που το απογειώσατε!

Αυτή είναι η βασική πτήση, που θα μάθει τον νέο αερομοντελιστή να εκτελεί με ασφάλεια απο-προσγειώσεις. Όταν μάθει καλά αυτές τις επικίνδυνες φάσεις της πτήσης, τότε θα έχει την «προϋπηρεσία» που θα του επιτρέψει να εκτελέσει τις έντυπωσιακές مانούβρες, και να εκμεταλευτεί στο έπακρο τις απεριόριστες δυνατότητες των τηλεκατευθυνόμενων αερομοντελών.

ηλιγη μετεωρολογία

Στή διάρκεια της πτήσης ενός αερομοντέλου R/C, καί ιδιαίτερα ενός ανεμόπτερου R/C, ό αερομοντελιστής αντιμετώπιζει πολλές φορές προβλήματα πού οφείλονται στίς καιρικές συνθήκες πού επικρατούν στήν περιοχή. Πέρα όμως από τά προβλήματα, ή ίδια ή πτήση εξαρτάται από αυτές τίς καιρικές συνθήκες. Λέγοντας έδω «καιρικές συνθήκες» δέν έννοούμε -σαφώς- τόν δυνατό άνεμο, τή βροχή ή τήν... καταιγίδα, αλλά τίς άόρατες μετακινήσεις αερίων μαζών, καί ιδιαίτερα τίς κατακόρυφες, πού δέν σταματούν ποτέ, άκόμη καί στήν καλύτερη καλοκαιρινή μέρα.

Αυτές οι κατακόρυφες μετακινήσεις τών αερίων μαζών τής άτμόσφαιρας είναι πού ένδιαφέρουν άμεσα τόν αερομοντελιστή, καί μέ αυτές θά ασχοληθούμε έδω.

Στή γλώσσα τής μετεωρολογίας, οι μάζες του άέρα πού μετακινούνται πρós τά πάνω, λέγονται «θερμικά».

Όπως φανερώνει καί τό όνομά τους, τά θερμικά είναι θερμές μάζες άέρα, πού άνυψώνονται κατακόρυφα μέσα στήν άτμόσφαιρα. Ό φυσικός μηχανισμός τής δημιουργίας ενός θερμικού ρεύματος είναι έξαιρετικά άπλός: οι άκτίνες του ήλιου θερμαίνουν τή γή, ή όποια μέ τή σειρά της εκπέμπει (διοχετεύει) μέρος τής θερμοκρασίας της στόν άέρα πού βρίσκεται σέ άμεση έπαφή μ' αυτή. Έτσι, ό άέρας στό σημείο εκείνο θερμαίνεται, καί σέ κάποια δεδομένη στιγμή «ξεκολλά» πρós τά πάνω, άκριβώς όπως ένα μπαλόνι, ή καλύτερα, όπως μία φυσαλίδα άέρα στό νερό. Αυτή ή «φυσαλίδα» θερμού άέρα (στήν πραγματικότητα πρόκειται γιά μία γιγαντιαία... φυσαλίδα) άνεβαίνει κατακόρυφα στήν άτμόσφαιρα, μέ ταχύτητα, ούτε λίγο ούτε πολύ, 500-700 μέτρων ανά λεπτό. Αυτά τά πολύτιμα - γιά ένα τηλεκατευθυνόμενο ανεμόπτερο - θερμικά, έμφανίζονται κυρίως στά σημεία τής γήινης επιφάνειας πού θερμαίνονται γρηγορότερα από

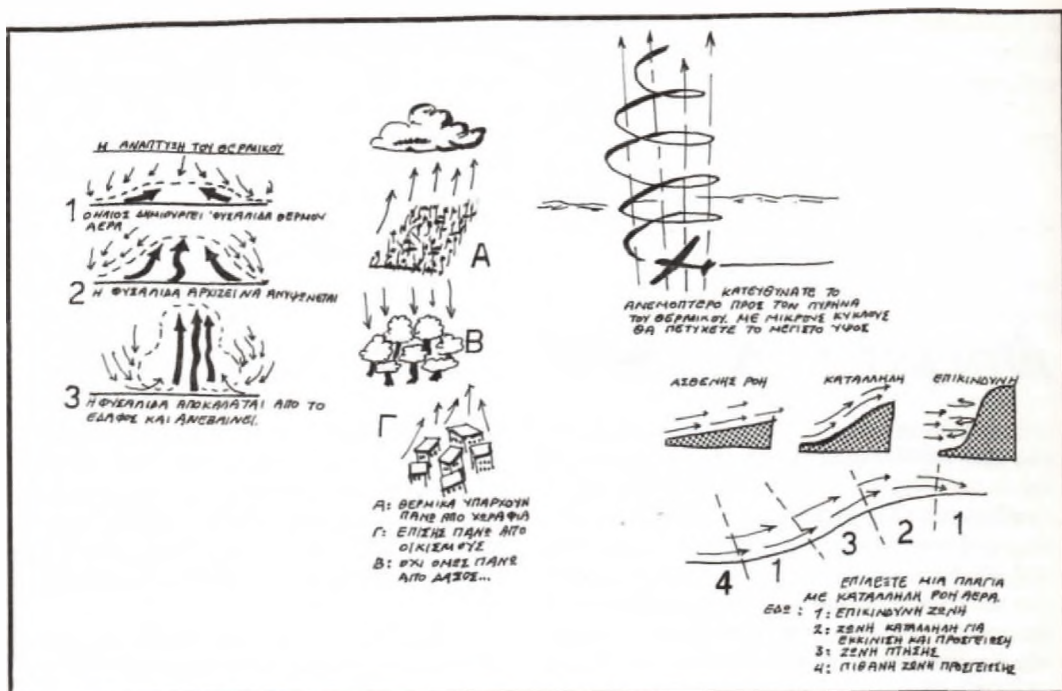
τούς γύρω τους χώρους. Τέτοια «θερμικά υπεραγώγιμα» σημεία βρίσκονται στά σπαρμένα χωράφια, πάνω από οικισμούς, πάνω από άμμόδεις εκτάσεις, καί πάνω από βράχους. Πάνω από αυτά τά σημεία, καί όταν υπάρχει μία σχετικά μεγάλη ήλιοφάνεια, σχηματίζονται πάντα θερμικά.

Άς δούμε τώρα, πώς μπορεί νά γίνει πió εύκολα ό έντοπισμός ενός θερμικού. Υπάρχουν διάφοροι άπλοι καί έξυπνοι τρόποι, γιά νά άντιληφθεί ένα έμπειρο μάτι τήν ύπαρξη θερμικών. Μερικών από αυτούς είναι:

- α. Ό τρόπος άνύψωσης μιάς στήλης καπνού.
- β. Τό πλανάρισμα πουλιών, ειδικά τών γλάρων, πού έκμεταλεύονται άριστα τήν άνύψωση τών θερμικών γιά... νά μή κουράζουν τά φτερά τους.
- γ. Ή άνύψωση σκόνης από τήν έλεύθερη επιφάνεια ενός σκαμμένου χωραφιού.

Ειδικά γιά τούς τρόπους α καί γ πρέπει νά τονίσουμε ότι χρειάζεται άρκετή πείρα γιά νά διευκρινιστεί άν ή μετακίνηση του καπνού καί ή άνύψωση τής σκόνης οφείλονται σέ θερμικό ή σέ τυχαία ριπή ανέμου.

Όμως, ό έντοπισμός ενός θερμικού μπορεί νά γίνει καί μέ τό ίδιο τό ανεμόπτερο, άρκει νά είναι από τόν τύπο τών ανεμόπτερων χαμηλής ταχύτητας πτήσης, ώστε άν βρεθεί μέσα σέ θερμικό - πού ό αερομοντελιστής δέν τό έντόπισε - νά μή τό διασχίσει άστραπιαία έτσι πού καί ή παραμικρή άνύψωση του ανεμόπτερου νά μή γίνει αίσθητή. Υπάρχουν όμως καί πió ευαίσθητα ανεμόπτερα, πού άνιχνεύουν άποτελεσματικά τά θερμικά. Πρόκειται γιά τά άνεμόπτερα πού είναι έτσι ζυγοσταθμισμένα ώστε όταν βρεθούν δίπλα σ' ένα θερμικό, ή άτμοσφαιρική άνατάραξη πού υπάρχει εκεί, τά άναγκάζει νά στραφούν πρós τά έξω (άπομακρυνόμενα από τό θερμικό). Ή ειδική αυτή ζυγοστάθμιση επιτυγχάνεται μέ έπανατοποθέτηση του



Η δημιουργία των θερμικών, οι τόποι που εμφανίζονται συνηθέστερα, και η εκμετάλλευσή τους από τα ανεμόπτερα. Ίδιατερη προσοχή απαιτείται στην επιλογή της πλαγιάς του λόφου από την οποία θα εκτοξευθεί το ανεμόπτερο.

κέντρου βάρους του ανεμόπτερου, λίγο πιο πίσω από την αρχική του θέση (που δίνει ο κατασκευαστής). Έτσι, το ανεμόπτερο θα εκτελεί ευθύγραμμη πτήση με ελάχιστο βαθμό ολίσθησης. Μόλις λοιπόν βρεθεί κοντά σε θερμικό, θα στρέψει, απομακρυνόμενο από αυτά. Από εκεί και πέρα, ο αερομοντελιστής το μόνο που έχει να κάνει, είναι να έντοπισει τον «θερμικό κώνο», δηλαδή τον κεντρικό πυρήνα του θερμικού.

Αφού το θερμικό έχει έντοπιστεί, το ανεμόπτερο κατευθύνεται προς τα εκεί (χρησιμο-

ποιώντας την τηλεκατεύθυνση), και μόλις φθάσει στην περιοχή-στόχο, ο αερομοντελιστής θα πρέπει να άρξαι την εκτέλεση κυκλικών περιστροφών. Το άνοιγμα των περιστροφών θα βρεθεί εκείνη τη στιγμή, με δοκιμές: τελικά θα πρέπει να είναι τέτοιο που να επιτρέπει μια συνεχή άνοδο του ανεμόπτερου. Στην εκτέλεση των περιστροφών, θα πρέπει να γίνει με «μαλακές» κινήσεις μια μικρή διόρθωση των πηδαλίων ύψους - βάθους, για να διορθωθεί η πτώση της μούρης του ανεμόπτερου εξαιτίας αυτών των περιστροφών.

η πρώτη πτήση - κανόνες ασφαλείας

Η πρώτη πτήση είναι όπωσδήποτε μία μεγάλη στιγμή στη ζωή κάθε αερομοντελιστή είναι η στιγμή που η θεωρία γίνεται πράξη, και που οι κόποι πολλών ημερών αμοιβονται με την ικανοποίηση που δίνει η πετυχημένη πτήση του αερομοντέλου.

Πέρα από όλα έχουν αναφερθεί στα προηγούμενα κεφάλαια, υπάρχουν πάντα στοιχεία που είναι αδύνατο να καταγραφούν μία και όφειλονται σε προσωπικές εμπειρίες που αφορούν συγκεκριμένες καταστάσεις, και είναι αδύνατο να γενικευτούν. Όμως, η πρώτη πτήση έχει πάντα τους δικούς της γενικούς κανόνες που είναι καλό – και απαραίτητο – να ακολουθηθούν ώστε οι πρώτες εμπειρίες του αερομοντελιστή να μην είναι οδυνηρές.

Για να τυποποιήσουμε περισσότερο το θέμα μας, μπορούμε να διαχωρίσουμε αυτούς τους κανόνες, σε δύο σκέλη: στους κανόνες που αφορούν τον τελικό τεχνικό έλεγχο, και στους αυστηρούς κανόνες ασφαλείας που πρέπει να τηρηθούν στη διάρκεια της πτήσης.

Και τα δύο σκέλη αφορούν όλα τα είδη και τύπους αερομοντέλων. Ας μη ξεχνάμε, πως ένα αερομοντέλο που ζυγίζει 3-4 κιλά και πετά με τη συνηθισμένη ταχύτητα των 100-150 χιλιομέτρων την ώρα, ούτε λίγο ούτε πολύ είναι σαν σφαίρα όπλου, την οποία έλεγχετε... Τό γεγονός αυτό αποκτά ιδιαίτερη σημασία, αν σκεφθεί κανείς πως στις συγκεντρώσεις των αερομοντελιστών, υπάρχουν πάντα αρκετοί άνθρωποι που παρακολουθούν το δμορφο αυτό σπόρ. Είναι λοιπόν απαραίτητο, οι αερομοντελιστές να φροντίζουν για την ασφάλεια των ανθρώπων αυτών, τό ίδιο όπως φροντίζουν και για την ασφάλεια του αερομοντέλου τους (που πιθανώς να τους κόστισε μία μικρή περιουσία).

Στους κανόνες που αφορούν τον τελικό τεχνικό έλεγχο μπορούμε να κατατάξουμε τις παρακάτω εργασίες - προϋποθέτοντας πάντα ότι

ή κατασκευή, ή ζυγοστάθμιση και ή συντήρηση έχουν γίνει με σχολαστική ακρίβεια, και τό αερομοντέλο είναι έτοιμο να πραγματοποιήσει την παρθενική του πτήση:

- Έλεγχος σε ό,τιδήποτε μπορεί να... εγκαταλείψει τό αερομοντέλο στη διάρκεια της πτήσης (τροχοί, βίδες, πηδάλια).
- Έλεγχος στην τοποθέτηση των σερβομηχανισμών: βεβαιωθείτε ότι οι κραδασμοί του κινητήρα δεν θά τους ξεκολλήσουν από τη θέση τους δημιουργώντας πρόβλημα... επιβίωσης στην όλη κατασκευή.
- Έλεγχος για εύκολη και χωρίς άνοχές κίνηση των πηδαλίων έλέγχου. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στις ντιζες που κινούν τά πηδάλια, ώστε να έντοπισθεί πιθανή δυσκολία στην κίνησή τους.
- Έλεγχος στην τοποθέτηση του κινητήρα. Για την τοποθέτησή του στη βάση του, χρησιμοποιείτε πάντα βίδες με παξιμάδια ασφαλείας, τόσο μεταξύ κινητήρα και βάσης, όσο και μεταξύ βάσης και άτράκτου του αερομοντέλου.
- Έλεγχος στη σύνδεση κινητήρα - τεπόζιτου καυσίμου. Βεβαιωθείτε ότι δεν υπάρχουν διαρροές.
- Έλεγχος του τελικού βάρους του αερομοντέλου. Έδώ χρειάζεται προσοχή να διαπιστωθεί αν τό βάρος δεν ξεπέρασε τά όρια που θέτει ό κατασκευαστής. Η προσθήκη έξτρα μηχανισμού ή υλικών (άκόμε και μογιάς) μεταβάλλει τό βάρος του αερομοντέλου.
- Έλεγχος της ζυγοστάθμισης του αερομοντέλου. Για μία άκόμε φορά, πιάστε τό αερομοντέλο με ένα δάκτυλο σε κάθε άκροπερύγιο, και έλέξτε αν... έξακολουθεί να είναι ζυγοσταθμισμένο. Προτιμείτε να είναι έλαφρά όπισθοβαρο (στά όρια πάντα) γιατί έτσι θά στολάρει δυσκολότερα στην

πρώτη άπογείωση, όπου όλα γίνονται πολύ γρήγορα...

- Έλεγχος τής τηλεκατεύθυνσης. Απομακρυνθείτε από τό άερομοντέλο περίπου 25-30 μέτρα, και έλέξτε τήν έμβέλεια του πομπού, μέ τήν κεραία μέσα. Βεβαιωθείτε ότι τά πηδάλια κινούνται σωστά, στίς ανάλογες μετακινήσεις τών χειριστηρίων του πομπού. Αν διαπιστωθεί τρέμουλο στά πηδάλια, ή πτήση πρέπει νά άναβληθεί.
- Έλεγχος λειτουργίας του κινητήρα. Θέτοντας σέ λειτουργία τόν κινητήρα, αξιολογείστε τούς κραδασμούς πού δημιουργεί, τόσο στή βάση του, όσο και στήν εξάτμιση. Ρυθμίστε τόν κινητήρα σύμφωνα μέ τίς οδηγίες του κατασκευαστή, και έλέξτε τή μίξη άέρα - καυσίμου. Αύτός ό έλεγχος γίνεται στρέφοντας τό άερομοντέλο κατακόρυφα μέ τή μύτη πάνω, και μετά κάτω, μέ τόν κινητήρα σέ λειτουργία σέ διάφορα RPM.
- Έλεγχος τής συχνότητας πού θά χρησιμοποιήσετε. Έδω απαιτείται νά **έξακριβώσετε** ποιές συχνότητες χρησιμοποιούν οι υπόλοιποι άερομοντελιστές πού πετούν τά άερομοντέλα τους, δίπλα σας. Έτσι, θά αποφύγετε πιθανές παρεμβολές, πού κατά κανόνα, οδηγούν σέ... σωματικές βλάβες!

Αύτός είναι ό «δεκάλογος» του άερομοντελιστή, ό όποιος πρέπει νά άκολουθείται σχολαστικά πριν από κάθε πτήση, και όχι μόνο από τήν πρώτη.

Ας δούμε τώρα τό άλλο σκέλος: τούς

κανόνες άσφαλείας. Οι κανόνες αύτοί άφορούν τήν σχέση άερομοντελιστή - παρατηρητών, μιά και ό πρώτος είναι υπεύθυνος γιά τή... σωματική άκεραιότητα τών δεύτερων:

- Ποτέ μή πετάτε παρουσία θεατών, ένα άερομοντέλο πού δέν έχει άποδειχθεί ότι πετά μέ άσφάλεια, σέ προηγούμενες δοκιμαστικές πτήσεις.
- Ποτέ μή πετάτε τό άερομοντέλο σας σέ ύψος μεγαλύτερο τών 130 μέτρων, όταν σέ άπόσταση τουλάχιστον 5 χιλιομέτρων, βρίσκεται άεροδρόμιο. Αν θέλετε νά υπερβείτε τό ύψος αύτό, ειδοποιήστε σχετικά τόν πύργο έλέγχου του άεροδρομίου.
- Συμμορφώνετε πάντα μέ τούς κανόνες άσφαλείας του συγκεκριμένου χώρου πού βρίσκεστε, και άποφεύγετε τίς επικίνδυνες μανούβρες πάνω από τά κεφάλια τών θεατών.
- Αν πετάτε δέσμο άερομοντέλο έλέγξτε ότι στήν άκτίνα πτήσης δέν υπάρχουν ήλεκτροφόρα ή τηλεφωνικά σύρματα. Επίσης διατηρείστε άπόσταση άσφαλείας από τούς θεατές.
- Όταν πετάτε τηλεκατευθυνόμενο άερομοντέλο, έκτελέστε τήν άρχική στροφή τών 90° σέ διεύθυνση αντίθετη από τήν πλευρά πού βρίσκονται οι θεατές.

Και μιά γενική συμβουλή: όλες οι δοκιμαστικές πτήσεις πρέπει νά γίνονται χωρίς τήν παρουσία θεατών: εκείνο πού χρειάζεστε λιγότερο στή διάρκεια μιάς δοκιμαστικής πτήσης, είναι οι περίεργες έρωτήσεις τών θεατών και οι παρατηρήσεις τους...

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΥΛΙΚΑ ΑΕΡΟΜΟΝΤΕΛΙΣΜΟΥ

Στό κεφάλαιο αυτό θά αναφερθούμε στα υλικά που χρησιμοποιεί ένας αερομοντελιστής σήμερα για να κατασκευάσει το αερομοντέλο του, καθώς και στα απαραίτητα για τό σκοπό αυτό εργαλεία.

Κύριο μέλημα στην κατασκευή ενός αερομοντέλου είναι ή επίτευξη ύψηλης άντοχής μέ όσο τό δυνατόν λιγότερο βάρος. Για τό σκοπό αυτό, χρησιμοποιούνται διάφορα είδη υλικών, που κάθε ένα τους προορίζεται για την κατασκευή ενός συγκεκριμένου τμήματος ή εξαρτήματος του αερομοντέλου. Έτσι, ή κατασκευή της άτράκτου, ή κατασκευή του συστήματος προσγείωσης, της βάσης του κινητήρα, των δοκών των πτερύγων, της καλύπτρας της καμπίνας κλπ., όλα γίνονται μέ υλικό διαφορετικής σκληρότητας και βάρος, ανάλογα μέ τίς απαιτήσεις που πρέπει νά πληρεί τό συγκεκριμένο κομμάτι.

“Αν ό αερομοντελιστής έχει αγοράσει κίτ αερομοντέλου, ή επιλογή του υλικού έχει γίνει γι’ αυτόν, από τόν κατασκευαστή. Στην επιλογή αυτή έχει ληφθεί ύπ’ όψη κάθε φυσικό χαρακτηριστικό του χρησιμοποιούμενου υλικού (πυκνότητα, άντοχή, βάρος).

Γιά τούς αερομοντελιστές όμως που πρόκειται νά σχεδιάσουν και νά κατασκευάσουν μόνοι τους ένα αερομοντέλο, οι ενέργειες αξιολόγησης και επιλογής των διάφορων υλικών, είναι ένας σημαντικός παράγοντας στην επιτυχία ή όχι του αερομοντέλου.

Μέ άλλα λόγια, ή βασική θεωρία της έπιστήμης που λέγεται «άντοχή υλικών» είναι απαραίτητη. Φυσικά, ή ανάπτυξη των βασικών σημείων της θεωρίας αυτής, ξεφεύγει από τά όρια του βιβλίου μας, όπου θά περιοριστούμε σέ μία περισσότερο προσή αναφορά στα φυσικά χαρακτηριστικά κάθε «πρώτης ύλης» που χρησιμοποιείται στόν αερομοντελισμό, βοηθώντας έτσι

σημαντικά τόν κατασκευαστή - αερομοντελιστή στην επιλογή των υλικών του.

Τό ξύλο Μπάλας

«Η μπάλα» - όπως λέγεται στή γλώσσα των αερομοντελιστών - είναι τό κυριότερο υλικό κατασκευής. Πρόκειται για ένα είδος ξύλου, που συνδιάζει σέ ιδανικό βαθμό την ελαφρότητα και την άντοχή. Η μπάλα ύπάρχει σέ τρεις βαθμούς σκληρότητας: ή σκληρή, ή μεσαία, και ή μαλακή. Από αυτές, ή σκληρή μπάλα είναι ή πιό βαριά, και ή μαλακή ή πιό ελαφριά. Έχοντας ύπ’ όψη μας ότι κάθε τμήμα του αερομοντέλου χρειάζεται διαφορετική άντοχή, γενικά μπορούμε νά πούμε ότι για την κατασκευή του σκελετού της άτράκτου χρειαζόμαστε σκληρή μπάλα, ενώ για την ούρά (που πρέπει νά είναι πολύ ελαφριά), χρειαζόμαστε ή μαλακή μπάλα.

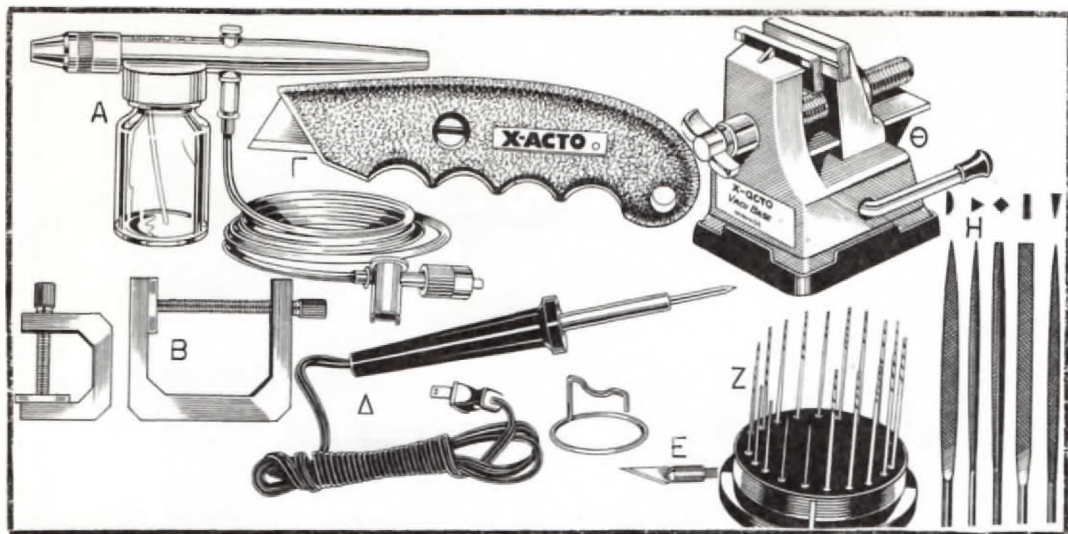
Στήν αγορά, έκτός από τούς βαθμούς σκληρότητας, ή μπάλα διακρίνεται και από ή διατομή, μέ έλλειπτική, μέ τετράγωνη, μέ κυκλική κλπ. Η πιό πλατιά διαδεδομένη διατομή είναι ή τετράγωνη, σέ μεγέθη 1,5-2-3-4-5 και 6 χιλιοστά ($\frac{1}{16}$, $\frac{3}{32}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{3}{16}$ και $\frac{1}{4}$ της ίντσας). Επίσης ύπάρχει μπάλα μέ διατομή 1,5X6 χιλιοστά ή 3X12,5 χιλιοστά ($\frac{1}{16}$ X $\frac{1}{4}$ και $\frac{1}{8}$ X $\frac{1}{2}$ της ίντσας). Τέλος, ύπάρχουν και δοκοί μπάλας μέ διατομή τετράγωνων πλευρών 50 ή 75 χιλιοστών (2 ή 3 ίντσών), και μήκος 30 εκατοστών (12 ίντσών). Θά πρέπει νά τονίσουμε ότι οποιαδήποτε κατασκευή μέ μπάλα, μετά τό τελειωμά της πρέπει νά γυαλοχαρτιστεί καλά, μέ λεπτό γυαλόχαρτο για νά λιανθεί. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα όταν ό σκελετός του αερομοντέλου, είναι από μπάλα, και πρόκειται νά επικαλυφθεί μέ άλλο υλικό.

Έλατο και πεύκο

Τά ξύλα αυτά είναι 3 ή 4 φορές βαρύτερα από ή μπάλα, αλλά και 3 ή 4 φορές δυνατότε-



Ἡ χρήση ειδικῶν ἐργαλείων εἶναι ἀπαραίτητη γιὰ τὴν ὀρθή κατασκευὴ τῶν διαφόρων κομματιῶν τοῦ ἀερομοντέλου. Ἐδῶ φαίνεται ἡ χρῆση τοῦ κοπιδίου. Προσέξτε ὅτι ὁ πᾶγκος ἐργασίας πρέπει νὰ ἔχει σκούρο χρῶμα, γιὰ νὰ διακρίνονται εὐκόλα τὰ διάφορα κομμάτια πού βρίσκονται σκορπισμένα πάνω σ' αὐτόν.



Μία σειρά βασικών εργαλείων: (Α) αερογράφος. (Β) σφυκτήρες, (Γ) κόφτης, (Δ) κολλητήρι, (Ε) λάμα, (Ζ) πριονάκια, (Η) λίμες, (Θ) μέγγενη.

ρα. Δοκοί άποί ξύλο έλάτου ή πεύκου χρησιμοποιούνται όπου χρειαζόμαστε μεγάλη άντοχή, όπως στις κύριες δοκούς των πτερύγων ενός μεγάλου αερομοντέλου. Χρησιμοποιώντας τά ξύλα αυτά, πρέπει νά άποφύγετε τούς «κόμπους» (ρόζους) γιατί στά σημεία έκείνα έμφανίζουν μειωμένη άντοχή. Όταν λειένετε μέ γυαλόχαρτο μία κατασκευή πού άποτελείται άπό μπάλας καί κομμάτια πεύκου ή έλατου, νά θυμάστε πάντα τίς διαφορετικές σκληρότητες πού έμφανίζουν τά ξύλα αυτά.

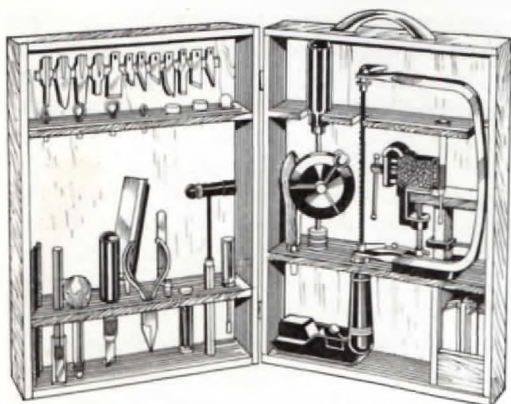
Κόντρα πλακέ

Τό γνωστό αυτό προκατασκευασμένο ξύλο ύπάρχει στό έμπόριο σέ πλάκες (φύλα) διαφό-

ρων παχών. Η άντοχή του είναι έξαιρετική, άποζημιώνοντας τό σχετικά μεγάλο βάρος του. Έξαιτίας τής μεγάλης του άντοχής καί βάρους, χρησιμοποιείται λίγο στόν αερομοντελισμό, καί μόνο όπου χρειαζόμαστε «έξτρα» άντοχή, όπως γιά παράδειγμα σέ όρισμένες δοκούς τής άτράκτου, καθώς καί γιά βάση τού κινητήρα. Τά κόντρα - πλακέ χρειάζεται καί αυτό λείανση μέ γυαλόχαρτο όταν κοπεί, γιατί στά σημεία τού κοψίματος είναι ιδιαίτερα τραχύ.

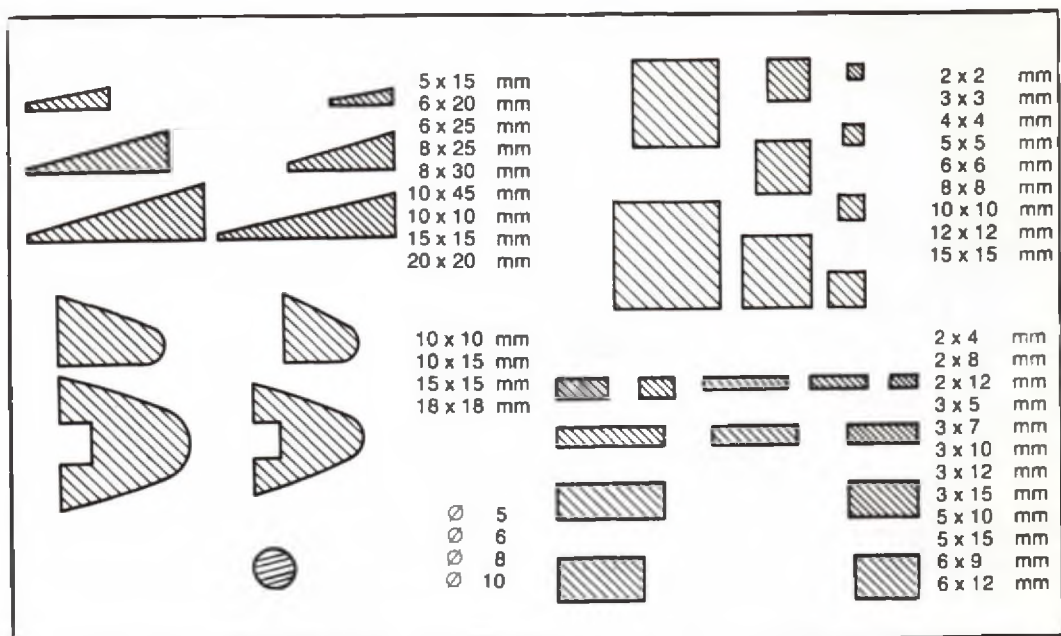
Σύρματα καί μέταλλα

Στήν κατασκευή ενός αερομοντέλου χρησιμοποιούνται πλατιά διάφορα σύρματα, έλατήρια, καί μεταλλικές ράβδοι. Συγκεκριμένα, γιά τήν κατασκευή τού συστήματος προσγείωσης, χρησιμοποιούνται έλατήρια άπό άτσάλουρμα διατομής 1,5 μέχρι 3 χιλιοστών ($\frac{1}{16}$ μέχρι $\frac{1}{8}$ τής ίντσας). Ίδιας διατομής άτσάλουρμα χρησιμοποιείται καί στό δέσιμο τού άξονα τής έλικας στή βάση του, στά έλαστικοκίνητα αερομοντέλα. Στις γραμμές έλέγχου τών δέσιμων αερομοντέλων χρησιμοποιείται λεπτότερο σύρμα, διατομής 0,15 χιλιοστών (0,006 ίντσας). Επίσης, ύπάρχουν γιά χρήση στόν αερομοντελισμό χάλκινα, άλουμινένια καί άπό ντουραλουμίνιο κομμάτια, καί κυλινδρικοί ράβδοι πού μπαίνουν σέ διάφορα τμήματα τών μεγάλων αερομοντέλων. Όταν χρησιμοποιούνται τέτοια κομμάτια όμως, πρέπει πάντα νά λαμβάνεται ύπ' όψη τό βάρος τους.



Τά άπαραίτητα εργαλεία τού αερομοντελιστή, βρίσκονται σ' αυτή τήν ειδική κασετίνα τής ACTO.

Κόλλες: οι κόλλες είναι άπό τίς σημαντικότερες πρώτες ύλες τού αερομοντελισμού. Στά κατα-



Διάφορες διατομές με μαλασα, και οι αντίστοιχες διαστάσεις τους.

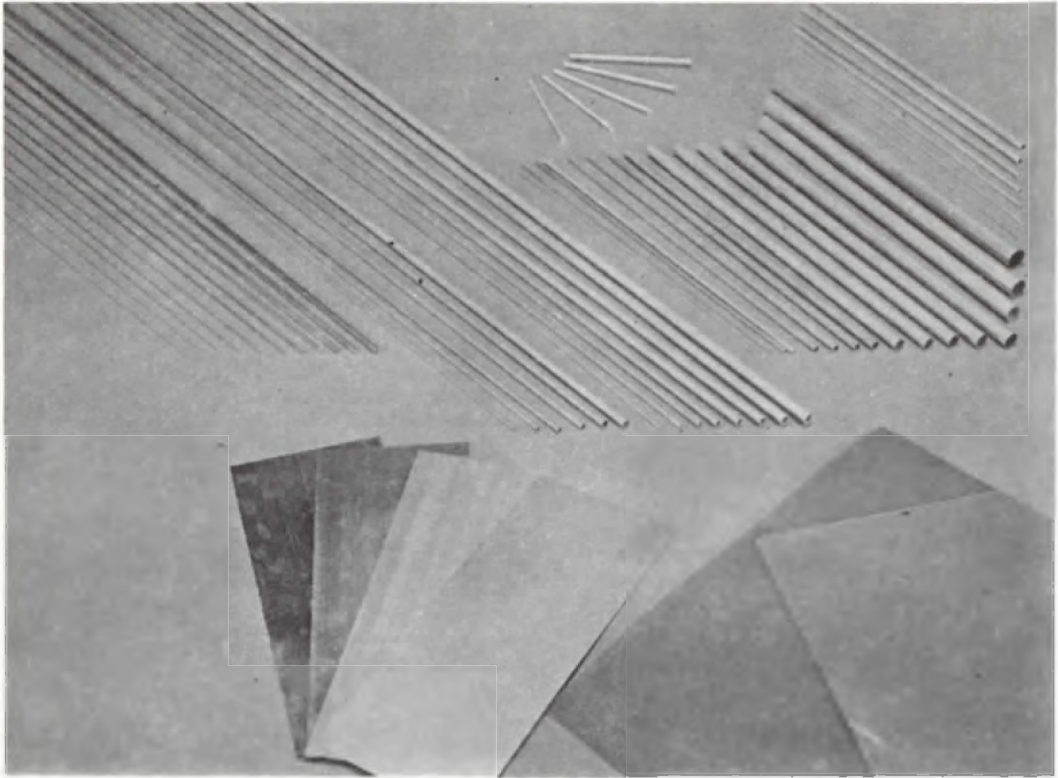
στήματα ειδών αερομοντελισμού υπάρχουν πολλές κόλλες, για διάφορες συγκεκριμένες χρήσεις ή κάθε μία, καλύπτοντας όλο το φάσμα των αναγκών ενός αερομοντελιστή. Ή γνωστή λευκή κόλλα είναι πολύ χρήσιμη και δημοφιλής, γιατί άργει να στεγνώσει, δίνοντας την ευκαιρία να διορθωθεί κάποιο λάθος. Όταν πρόκειται να συγκολληθούν πλαστικές επιφάνειες από φαιμπεργκλάς, τότε χρησιμοποιούνται έποξικές κόλλες. Στην περίπτωση αυτή όμως, ακολουθείστε σχολαστικά τις οδηγίες που συνοδεύουν την κόλλα που αγοράσατε.

Υλικά αντιδιαβρωτικά: ο σκελετός ενός αερομοντέλου, καθώς και η εξωτερική του επιφάνεια όταν τελειώσει ή κατασκευή του, πρέπει να προστατευθούν με αντιδιαβρωτικά και αδιάβροχα υλικά. Αυτό είναι το λεγόμενο «ντόπινγκ» του αερομοντέλου, που θα το προστατέψει από τη διάβρωση την οποία προκαλεί το νερό ή το καύσιμο. Τα υλικά προστασίας από νερό και διάβρωση, υπάρχουν συνήθως είτε «καθαρά» είτε με χρώμα, όποτε βάφοντας το αερομοντέλο, επιτυγχάνεται ταυτόχρονα και η αντιδιαβρωτική προστασία του. Αυτές οι αδιάβροχες και αντιδιαβρωτικές μπογιές είναι λίγο βαρύτερες από τα «καθαρά» αντιδιαβρωτικά.

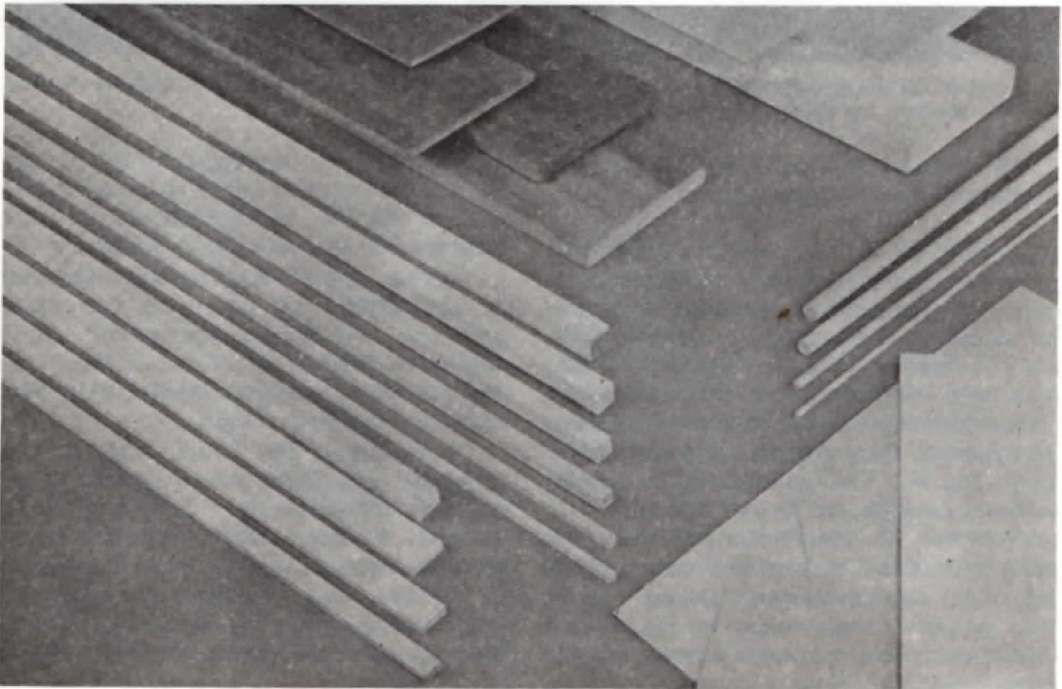
Άσετόνη: η άσετόνη χρησιμοποιείται όταν πρέπει να ξεβαφτεί ένα χρωματισμένο κομμάτι, ή να διαλυθεί μία ποσότητα κόλλας που βρίσκεται ξεραμένη σε κάποιο σημείο της κατασκευής. Με

τήν ιδιότητα του διαλυτικού που έχει η άσετόνη, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για τον καθαρισμό των πινέλων. Η άσετόνη είναι εξαιρετικά εύφλεκτη και επικίνδυνη όταν ο άνθρωπος εισπνέει τις αναθυμιάσεις της για πολύ ώρα. Για τους λόγους αυτούς, το μπουκαλάκι με την άσετόνη, πρέπει να φυλάγεται καλά, μακριά από μικρά παιδιά.

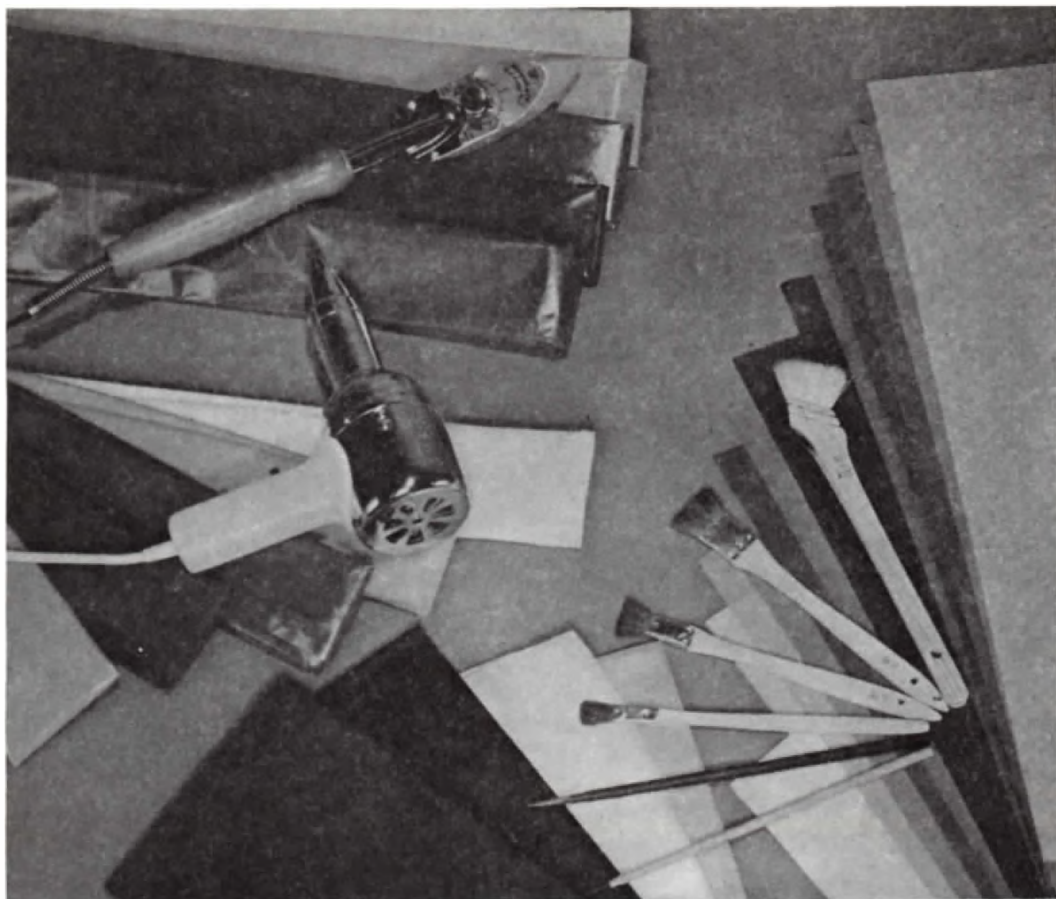
Υλικά επικάλυψης: Για την επικάλυψη του σκελετού του αερομοντέλου (άτράκτου και πτερύγων) υπάρχει μεγάλη ποικιλία υλικών, όπως λεπτό χαρτί, ειδικά φύλλα από νάυλον ή πλαστικό, και μεταξωτό ύφασμα. Φυσικά, η επιλογή του συγκεκριμένου υλικού, εξαρτάται από τον τύπο του αερομοντέλου και το προσωπικό γούστο του αερομοντελιστή. Γενικά, τα λεπτά φύλλα χαρτιού προορίζονται για μικρά και πολύ ελαφριά αερομοντέλα, της κατηγορίας ελεύθερης πτήσης. Τα φύλλα νάυλον ή μεταξωτού, είναι κατά πολύ ισχυρότερα απ' ότι τα φύλλα χαρτιού, και επικαλύπτουν μεγαλύτερα και ανθεκτικότερα αερομοντέλα. Τέλος, τα φύλλα πλαστικού, τοποθετούνται σε κατασκευές ολόσωμες ή ήμιολόσωμες, αφού τοποθετηθούν γύρω τους και θερμανθούν με ηλεκτρικό σίδερο για να συσταλούν (ζαρώσουν) και να κολλήσουν πάνω στην κατασκευή. Σ' αυτού του είδους την επικάλυψη, δεν χρειάζεται η προσθήκη αντιδιαβρωτικών υλικών.



Αλουμινένια σκληνάκια διαφόρων διαμέτρων, φύλλα πλαστικού, όλα, απαραίτητα για την κατασκευή των μεγάλων αερομοντέλων.



Ξύλο μπάλα σε διάφορα μεγέθη, διατομές και σχήματα.



Χάρτινα φύλλα, και νάυλον γιά τήν επικάλυψη πτερύγων και ατράκτου. Τό σιδερο και τό πιστολο γιά θερμό αέρα, συμπληρώνουν ένα καλό έξοπλισμό του αερομοντελιστικού εργαστηρίου.

Ας περάσουμε τώρα, στην οργάνωση του αερομοντελιστικού εργαστηρίου.

Εργαλεία: γιά ένα άτομο πού άσχολεΐται πολύ μέ τίς κατασκευές και διαθέτει μεγάλη πείρα σ' αυτές, γιά νά κατασκευάσει ένα άπλό αερομοντέλο, χρειάζεται μόνο ένα κόφτη, καρφίτσες, κόλλα και ένα πάγκο. Φυσικά, τά πράγματα δέν είναι τόσο άπλά όταν πρόκειται νά κατασκευαστεί ένα μεγαλύτερο αερομοντέλο, ιδιαίτερα αερομοντέλο κλίμακας. Όταν τό αερομοντέλο κατασκευάζεται από κίτ, τότε χρειάζονται όπωοδήποτε λιγότερα εργαλεία, άπ' ότι στην κατασκευή ενός «πρότυπου». Σέ όποιαδήποτε περίπτωση, ένα καλά όργανωμένο εργαστήριό, είναι άναγκαίο γιά μιά σκώστή αερομοντελιστική δουλειά. Εκείνο πού χρειάζεται περισσότερο από όλα είναι ό κατάλληλος χώρος στον όποίο θά τοποθετηθεί ό πάγκος εργασίας. Αύτός ό πάγκος, πού θά έχει διάσταση 2Χ1 μέτρα, θά πρέπει νά είναι από

μαλακό ξύλο (γιά νά μή στραβώνουν οι καρφίτσες πού θά μπίγνουν πάνω του γιά νά συγκρατούν τά διάφορα κομμάτια του αερομοντέλου), και ή επιφάνειά του νά είναι έντελώς επίπεδη.

Άμέσως μετά τον πάγκο εργασίας, θά πρέπει νά έφοδιαστείτε μέ μιά σειρά από ειδικά μαχαιράκια, πού θά χρησιμοποιούνται γιά τό κόψιμο και σκάψιμο του ξύλου. Οι λάμες των μαχαιριών είναι διαφόρων μορφών, αλλά όλες ταιριάζουν σέ μιά κοινή λαβή.

Γιά τό κόψιμο των ξύλων, εκτός από τά μαχαιράκια χρειάζονται ακόμη μερικές λάμες πριονιού ξυλοκοπτικής. Έφοδιαστείτε μέ πριονάκια έγκάρσιας τομής (έπίπεδα) και μέ πριονάκια χαρτοκοπτικής (πού έχουν περιφερειακά δοντάκια, ώστε νά κόβουν πρós όλες τίς κατευθύνσεις). Τέλος, μιά λάμα σιδηροπριονίου, θά συμπληρώσει τον έξοπλισμό του εργαστηρίου σας σέ πριόνια.

Γιά νά ολοκληρωθεί τό βασικό εργαστήριό του

αερομοντελιστή, χρειάζονται τώρα: ένα τρίγωνο μικρού μεγέθους για το γώνιασμα του ξύλου, 20-30 μανταλάκια για να συγκρατούν τα κομμάτια της μπάλας μέχρι να κολλήσουν καλά, καρφίτσες (για τη συγκράτηση του σχεδίου πάνω στα κομμάτια ξύλου στα όποια θα αντιγραφεί παρεμβάλλοντας καρμπόν), και τέλος λεπτό γυαλόχαρτο για τη λείανση των ξύλινων επιφανειών του αερομοντέ-

λου. Αύτη είναι η σειρά των βασικών εργαλείων ενός αερομοντελιστικού εργαστηρίου. *Από δω και πέρα, τό εργαστήριό σας μπορεί να εφοδιαστεί και με μερικά έξτρα εργαλεία που πολλές φορές όμως αποδείχνονται απαραίτητα. Τέτοια «κομμάτια» είναι οι βούρτσες, ένα ηλεκτρικό κολητήρι, λίμες, συρματοκόπτες, πένσες, και σφυράκια.

οδηγος ελληνικης αγορας

Πρίν περάσουμε στή λεπτομερή παρουσίαση τής ελληνικής αγοράς ειδών αερομοντελισμού, πρέπει νά τονίσουμε πώς ή πληρότητά της είναι απόλυτη, καί καλύπτει όλο τό φάσμα τών αναγκών τοῦ αερομοντελιστή. Στά καταστήματα αερομοντελισμοῦ, υπάρχουν τά πάντα: από τά εργαλεία πού ἀπαιτεῖ ἕνα σωστό εργαστήρι, μέχρι τίς πιο πολυσύνθετες τηλεκατευθυνόμενες κατασκευές. Ὅλα τά ὑλικά (ἐργαλεία, κόλλες, ἀξεσουάρ, αερομοντέλα, κινητήρες, τηλεκατευθύνσεις κ.λπ.), εἶναι εἰσαγόμενα. Γιά νά καλυφθεῖ, όσο τό δυνατόν πληρέστερα τό τεράστιο στόκ τών αερομοντελιστικῶν καταστημάτων, χρησιμοποιοῦμε τήν ἀπόλυτα τυποποιημένη μέθοδο τής καταγραφῆς τών προϊόντων σέ πίνακες. Μέ τόν τρόπο αὐτό, ὁ ἀναγνώστης μπορεῖ εὐκόλα νά συγκρίνει καί νά ἐπιλέξει τά ὑλικά πού τόν ἐνδιαφέρουν. Οἱ πίνακες ἀφοροῦν τά τρία βασικά «εἶδη» τοῦ αερομοντελισμοῦ: τά αερομοντέλα (ὄλων τών κατηγοριῶν) τοῦς κινητήρες καί τά συστήματα τηλεκατεύθυνσης.

τιμές τών «κομματιῶν» αὐτῶν, δίνονται τά κύρια τεχνικά τους χαρακτηριστικά ὥστε ὁ ἀναγνώστης νά γνωρίζει ἂν αὐτό πού θά ἀγοράσει, εἶναι παράλληλα καί αὐτό πού χρειάζεται. Ἡ ἀγορά τών εργαλείων, τών ὑλικῶν ἐργαστηρίου, καί τών ἀξεσουάρ δέν περιλαμβάνεται στοῦς πίνακες, πρῶτα γιατί ὅλα αὐτά υπάρχουν σέ ἀφθονία στά καταστήματα, καί δεῦτερο ἐπειδή οἱ προδιαγραφές τους (ή τά χαρακτηριστικά τους) δέν ἀποτελοῦν παράγοντα ἐπιλογῆς ἢ ἀπόρριψης κάποιου ἀπό αὐτά.

Ἐν τούτοις, τά ἀξεσουάρ, παρουσιάζονται ἐκτός πινάκων, σάν συμπληρωματικά στοιχεῖα τοῦ ἐξοπλισμοῦ τών καταστημάτων. Μιά μοναδική συμβουλή πού πρέπει νά δώσουμε ἀπό ἐδῶ, εἶναι ὅτι πρίν ἀπό ὁποιαδήποτε ἀγορά, πρέπει νά ἐλεγχθεῖ ἡ κάλυψη τοῦ σέρβις (καί τών ἀνταλλακτικῶν) πού πιθανῶς θά ἀπαιτηθεῖ γιά τό εἶδος πού ἀγοράζετε. Αὐτό ἰσχύει ἰδιαίτερα γιά τοῦς κινητήρες καί τά συστήματα τηλεκατεύθυνσης.

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ

Θ. ΑΣΤΥΦΙΔΗΣ

Ranias Models Μεταμορφώσεως 87, Μοσχάτο, Αθήνα τηλ. 9417837

| ΕΤΑΙΡΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ | ΧΩΡΑ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ | ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΜΟΝΤΕΛΟΥ | ΤΥΠΟΣ ΜΟΝΤΕΛΟΥ | ΕΚΠΕΤΑΣΜΑ ΠΤΕΡΥΓΩΝ | ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ | ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ | ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΤΗΛΕΚΑΤΕΥΘ. | ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΤΗΣΗΣ | ΕΠΙΠΕΔΟΝ ΑΣΕΙΟΥΡ | ΤΙΜΗ |
|------------------------|--------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|-----------|----------------------------|---------------------|---------------------|-------|
| VERON | ΑΓΓΛΙΑ | PIPER CHEROKEE | SCALE | 158 cm | Μηλόλα | 4,5-6,5 | 3-4 ch | | - | 7.400 |
| " | " | SORWITH | Διπλόνα | 125 cm | " | 3,5-5 | 2-4 ch | | - | 4.650 |
| " | " | STRUTTER | A' Πολέμου | " | " | " | " | | - | " |
| " | " | AVRO 504 N | " | 145 cm | " | 4-6 | 3-4 ch | | - | 7.400 |
| " | " | TIGER MOTH | " | 127 cm | " | 4-6,5 | 3-4 ch | | - | 7.850 |
| " | " | FOKKER D.VIII | Μονοπλόνα | 135 cm | " | 2,5-3,5 | 1-3 ch | | - | 3.650 |
| " | " | " | A' Πολέμου | " | " | " | " | | - | " |
| KEIL KRAFT | " | SUPER 80 | Υψηλοπτερυγο | 180 cm | " | 3,5-6,5 | 2-4 ch | | Ρόδες | 6.850 |
| " | " | NEW SUPER 80 | " | 165 cm | " | " | " | | - | 1.400 |
| " | " | SE 5A | Διπλόνα | 120 cm | " | 1,5-2,5 | 2-3 | | - | 3.900 |
| " | " | " | A' Πολέμου | " | " | " | " | | - | " |
| RANIA'S ΑΕΡΟΜΟΝΤΕΛΑ | ΕΛΛΑΣ | NEO ΕΠΙΛΟΝ | ΔΕΣΜΙΟ | 68 εκ. | " | COX 049 | | C/L | - | 680 |
| " | " | ΦΑΕΘΩΝ | ΕΚΠΑΙΔΕΥΤ. | " | " | " | " | " | - | " |
| " | " | CESSNA 172 | ΑΚΡΟΒΑΤΙΚΟ | 107 εκ. | Μηλόλα-Φελιζόλ | 3,5-6,5 | | C/L | - | 2.250 |
| " | " | " | Υψηλοπτερυγο | 150 εκ. | Fiber-glass | 4,5-6,5 | 3-4 ch | | - | 4.950 |
| " | " | " | επισοδειυτικό | " | FOAM | " | " | | - | " |
| ΣΚΑΦΗ | " | COUGAR | " | 140 εκ. | " | 3,5-4,5 | 1 ch | | - | 4.250 |
| ταχύτητας | " | Deep Vee 60 | Ταχύπλοον | 94 εκ. | Fiber-glass | 6,5-10 | 2 ch | | Αναλόγ. χρήσεως | 3.900 |
| " | " | Deep Vee 40 | " | 87 εκ. | " | 6,5 | " | | " | 3.750 |
| " | " | Deep Vee 20 | " | 72 εκ. | " | 3,5 | " | | " | 3.300 |
| " | " | LASER 90 | " | 108 εκ. | " | 10-15 εκ. | " | | " | 4.800 |
| " | " | LASER 40-60 | " | 91 εκ. | " | 6,5-10 | " | | " | 3.900 |
| " | " | COBRA 20-40 | " | 83 | " | 3,5-6,5 | " | | " | 3.650 |
| " | " | Cambeam | ισοπλοϊκό | 93 | " | Ηλεκτρ. | 2-4 ch | | " | 5.850 |
| " | " | SKIPPY | " | 143 | " | - | 2 ch | αγωνιστικό | " | 6.750 |
| GRUPNER | ΓΕΡΜΑΝΙΑ | SONNY | Ανεμόπτερο | 10 cm | Μηλόλα | - | Ελεύθ. πτήση | Ελεύθ. πτήση | - | 700 |
| " | " | BEGINNER | " | 1 μέτρο | " | COX 049 | " | " | - | 1.150 |
| " | " | JOLLY | " | 114 εκ. | " | " | " | " | - | 1.470 |
| " | " | PILOT | " | 110 εκ. | " | - | " | " | - | 1.270 |
| " | " | PENNY | " | 85 εκ. | " | - | " | " | - | 995 |
| " | " | KATY | " | 171 εκ. | " | - | " | " | - | 3.450 |
| " | " | DANDY | " | 160 εκ. | " | COX 049 | 2 ch | τηλ/νόμενο | - | 3.250 |
| " | " | BETA | " | 197 εκ. | " | " | " | " | - | 4.250 |

| ΕΤΑΙΡΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ | ΧΩΡΑ | ΟΝΟΜΑ ΜΟΝΤΕΛΟΥ | ΤΥΠΟΣ ΜΟΝΤΕΛΟΥ | ΕΚΠΕΤΑΣΜΑ | ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ | ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ | ΤΗΛΕΚΑ- ΤΕΥΘΥΝΣΗ | ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΤΗΣΕΩΣ | ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΕΠΙΠΛΕΩΝ ΑΞΕΣΟΥΑΡ | ΤΙΜΗ |
|-----------------------|------|-------------------------|-------------------|-----------|---------------------|-------------|---------------------|----------------------|-------------------------------------|--------|
| " | " | TAXI | " | 150 εκ. | " | 2,5-5 κ.εκ. | 2-4 ch | " | - | 5.100 |
| " | " | MAXI | " | 160 εκ. | Μπόλα-FOAM | 5-6,5 κ.εκ. | 3-4 ch | " | - | 8.300 |
| " | " | CHICO | PYLON 1/2 A | 100 εκ. | " | 1,5-2 κ.εκ. | 2-3 ch | " | - | 3.450 |
| " | " | CHESSNA 177 CARDINAL | SCALE | 155 εκ. | Πλαστικό-FOAM | 6,5 κ.εκ. | 4 ch | " | - | 10.400 |
| " | " | MONSUN | " | 158 εκ. | Μπόλα-FOAM | " | " | " | - | 10.250 |
| " | " | PIPER CHEROKEE | " | 160 εκ. | Μπόλ.-Πλαστ.-FOAM | 10 κ.εκ. | 4 ch | " | - | 13.450 |
| " | " | DELTA | SCALE | 116 εκ. | Μπόλα-FOAM | 6,5 κ.εκ. | 3 ch | " | - | 10.850 |
| Πτέρυγες Δέλτα | | | | | | | | | | |
| " | " | BELL 47 G | ΕΛΙΚΟΠΤΕΡΟ | 100 εκ. | Πλαστικό-Μέταλλο | 4,5 κ.εκ. | 4 ch | " | μέ κινητήρα | 16.250 |
| " | " | BELL 212 TWIN JET | " | 160 εκ. | " | 10 κ.εκ. | 4 ch | " | " | 32.400 |
| " | " | COMMODORE | CRUISER | 75 εκ. | ηλεκτρικό | ηλεκτρον. | 2 ch | " | " | 4.150 |
| " | " | ELKE HF. 408 | ΨΑΡΑΔΙΚΟ | " | " | " | " | " | " | 3.950 |
| " | " | BUGSIE | ΡΥΜΟΥΛΚΟ | 85 εκ. | " | " | 2-4 ch | " | " | 5.950 |
| " | " | WESER | ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ | 110 εκ. | " | " | 2-6 ch | " | FITTINGS | 8.700 |
| " | " | ADOLPH BERMPOND | ΠΙΛΟΤΙΝΑ | 126 | " | -3 μωτέρ | 2-6 ch | " | FITTINGS | 8.800 |
| " | " | ΘΙΕΣΕΛ | ΤΟΡΠΙΛΑΚΑΤΟΣ | 110 εκ. | " | -2 μωτέρ | 2-4 ch | " | " | 7.400 |

ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

| ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ | ΧΩΡΑ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ | ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΚΙΝΗΤΗΡΟΣ | ΚΥΒΙΣΜΟΣ | ΙΠΠΟΔΥΝ. | ΣΤΡΟΦΕΙΣ | ΕΙΔΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ | ΒΑΡΟΣ | ΠΡΟΠΕΛΑ | ΤΙΜΗ |
|------------------------|--------------------|-----------------------|----------------|----------|---------------|-------------------|-----------|---------|--------|
| FOX | ΗΠΑ | 15 FSR | 2,5 κ.εκ. | 0,43 | 20.000 | GLOW FUEL | 6 OZ | 8X4 | 2.250 |
| " | " | 15 FSR BB | " | 0,48 | 26.000 | " | 6 OZ | 7X6 | 2.950 |
| " | " | 19 R/C | 3,5 κ.εκ. | 0,82 | 15.000 | " | 5 1/2 OZ | 8X4 | 2.800 |
| " | " | 25 R/C | 4,3 κ.εκ. | 0,74 | 15.000 | " | 6 OZ | 9X4 | 3.400 |
| " | " | 29 R/C | 5 κ.εκ. | 0,83 | 13.000 | " | 7 1/2 OZ | 9X6 | 3.600 |
| " | " | 36 R/C | 5,8 κ.εκ. | 0,90 | 13.000 | " | " | 10X6 | 3.850 |
| " | " | FOX COMBAT SPECIAL | 5,8 κ.εκ. | 1,37!! | 23.000 | " | 6 1/2 OZ | 10X6 | 5.850 |
| " | " | FSR FOX 40 R/C | 6,5 κ.εκ. | 1,18 | 14.000 | " | 11 OZ | 10X6 | 5.850 |
| " | " | FSR FOX 40 BB | 6,5 κ.εκ. | 1,42 | 22.000-28.000 | " | 11 OZ | 10X6 | 7.400 |
| " | " | FSR FOX 45 R/C | 7 κ.εκ. | 1,26 | 15.000 | " | 12 OZ | " | 6.250 |
| " | " | FSR FOX 45 BB | 7 κ.εκ. | 1,55 | 18.500-22.000 | " | 12 OZ | " | 7.800 |
| " | " | FOX EAGLE 60 | 10 κ.εκ. | 1,78 | 14.000 | " | 14 OZ | 11X8 | 8.250 |
| " | " | FSR FOX HAWK 60 | 10 κ.εκ. | 2,15 | 23.000 | " | 15 OZ | 11X7 | 9.850 |
| " | " | FOX EAGLE II | 10 κ.εκ. | 3,85 | 22.000 | " | 18 1/2 OZ | 11X7 | 13.850 |
| " | " | MARK II 61 FSR | " | " | " | " | " | " | " |
| " | " | FSR FOX TWIN | 20(2X10 κ.εκ.) | 4,- | 15.000 | " | 1 kg. | 17X6 | 24.500 |

* Ακόμη υπάρχει όλη η σειρά των άξεσουάρ FOX καθώς και τα πρώτα στο κόσμο καύσιμα RM-FOX FUELS V-101.

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ

ΣΑΜ ΛΕΒΗ & ΣΙΑ Ε.Π.Ε.

Νικηταρά 6, Αθήνα, τηλ. 3634130

ΑΕΡΟΜΟΝΤΕΛΑ

| ΕΤΑΙΡΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ | ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ | ΤΥΠΟΣ | ΑΡΙΘΜ. ΚΑΝΑΛΙΩΝ | ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ | ΑΡΙΘΜ. -ΣΕΡΒΟ- στήν τιμή τού Σστ. | ΙΠΤΑΜΕΝΟ ΒΑΡΟΣ | ΤΥΠΟΣ ΜΠΑΤΑΡΙΩΝ (στήν τιμή τού σστ) | ΔΙΑΜΟΡ- ΦΩΣΗ | ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΙΜΗ |
|-----------------------|-----------|-------|--------------------|---------------|--|-------------------|--|-----------------|---------------------|
| «TENCO» | ΒΕΛΓΙΟ | 250 | 2 | 27 MHZ-72 MHZ | 2 | | ΜΗ ΦΟΡΤΙΖΟΜ. | | 5900 |
| «TENCO» | " | 452 | 4 | " | 4 | | ΦΟΡΤΙΖΟΜΕΝΕΣ | | 16000 |
| «M.R.C.» | ΙΑΠΩΝΙΑ | 772 | 2 | " | 2 | | ΜΗ ΦΟΡΤΙΖΟΜ. | | 5900 |
| «M.R.C.» | " | 774 | 4 | " | 4 | | ΦΟΡΤΙΖΟΜΕΝΕΣ | | 16000 |

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

ΔΙΑΡΚΗΣ ΠΑΡΑΚΑΤΑΘΗΚΗ ΑΝΤ/ΚΩΝ ΚΑΙ ΣΕΡΒΙΣ

ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

| ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ | ΧΩΡΑ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ | ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΚΙΝΗΤΗΡΟΣ | ΚΥΒΙΣΜΟΣ | ΙΠΠΟΔΥΝ. | ΣΤΡΟΦΕΣ | ΕΙΔΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ | ΒΑΡΟΣ ΓΡΑΜΜΑΡΙΑ | ΠΡΟΠΕΛΑ | ΤΙΜΗ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΩΣ |
|------------------------|--------------------|-----------------------|----------|----------|-------------------------|-----------------------|--------------------|---------|---------------------|
| «FUJI» | ΙΑΠΩΝΙΑ | 15-IV R/C | 2,47 cc | 0,25 HP | MIN. MAX. 2500-13000 | METHYL (GLOW-PLUG) | 160 GR. | 8X5 | 1.600 |
| «FUJI» | " | 15-IVS R/C | 2,47 cc | 0,35 HP | 2500-15000 | " | 160 GR. | 8X5 | - |
| «FUJI» | " | 15-IVS-BB R/C | 2,47 cc | 0,37 HP | 2500-16000 | " | 180 GR. | 8X5 | - |
| «FUJI» | " | 19-III R/C | 3,21 cc | 0,31 HP | 2500-13500 | " | 176 GR. | 8X6 | 1950 |
| «FUJI» | " | 19-IVS R/C | 3,21 cc | 0,52 HP | 2500-14000 | " | 190 GR. | 8X6 | - |
| «FUJI» | " | 19-IVS-BB R/C | 3,21 cc | 0,55 HP | 2500-15000 | " | 215 GR. | 8X6 | - |
| «FUJI» | " | 25-S R/C | 4,08 | 0,53 HP | 2500-14000 | " | 190 GR. | 9X6 | 2500 |
| «FUJI» | " | 25-S-BB R/C | 4,08 | 0,60 HP | 2500-15000 | " | 214 GR. | 9X6 | 2.850 |
| «FUJI» | " | 30-SS R/C | 4,89 | - | - | " | 310 GR. | 10X5 | - |
| «FUJI» | " | 35-SS R/C | 5,73 | - | - | " | 310 GR. | 10X6 | - |
| «FUJI» | " | 40-SS R/C | 6,55 | 1,50 | - | " | 312 GR. | 10X6 | - |
| «FUJI» | " | 40-SX R/C | 6,52 | - | - | - | - | - | - |

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

ΟΠΟΥ ΤΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ «S» = ΤΥΠΟΣ SNOOPER

ΟΠΟΥ ΤΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ «BB» = ΕΝΣΦΑΙΡΟΙ ΤΡΙΒΕΙΣ

ΟΛΟΙ ΟΙ ΤΥΠΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΣΥΝΟΔΕΥΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΕΞΑΤΜΗΣΗ

ΟΛΟΙ ΟΙ ΤΥΠΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΑΝΩ ΤΟΥ 30-SS ΔΙΑΘΕΤΟΥΝ ΕΝΣΦΑΙΡΟΥΣ ΤΡΙΒΕΙΣ

ΔΙΑΡΚΗΣ ΠΑΡΑΚΑΤΑΘΗΚΗ ΑΝΤ/ΚΩΝ ΚΑΙ ΣΕΡΒΙΣ

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ

Ν. ΜΑΚΡΥΓΙΑΝΝΗΣ

ΩΡΙΩΝ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΗ Ο.Ε.

Κεντρική διάθεση: Πειραιάς: Πλατ. Κοραή, τηλ. 4176191, 'Αθήνα: Γ. Γενναδίου και Φειδίου 4, Τηλ. 3604.391.

ΑΕΡΟΜΟΝΤΕΛΑ

| ΕΤΑΙΡΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ | ΧΩΡΑ ΠΡΟΕΛΕΥΣ. | ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΜΟΝΤΕΛΟΥ | ΤΥΠΟΣ ΜΟΝΤΕΛΟΥ | ΕΚΠΕΤΑΣΜΑ ΠΤΕΡΥΓΩΝ | ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚ. | ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ | ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΤΗΛΕΚΑΤΕΥΘ. | ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΤΗΣΗΣ | ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΑΞΕΙΟΥΑΡ | ΤΙΜΗ |
|-----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|--------------------------|-----------|----------------------------|---------------------|-------------------------------------|------|
| PILOT | ΙΑΠΩΝΙΑ | Junior 100 | Ψηλοπτέρυγο | 1120 mm | Μηδάλια/ κοντ. πλαίσι | 09-15 | 2-3 ΚΑΝ. | R/C | Δεξ. - Ντιζελ Τροχοί | 2350 |
| " | " | Fighter 400 | " | 1500 | " | 40-45 | 3-4 | " | " | 3750 |
| " | " | Shooting Star " L | " | " | " | " | " | " | " | " |
| " | " | Shooting Star 40 L | Χαμηλοπ. | 1500 | " | 40-45 | 4-5 | " | " | 5950 |
| " | " | Shooting Star 20 L | Χαμηλοπ. | 1320 | " | 20-25 | 3-4 | " | " | 3770 |
| " | " | Bady | Ψηλοπτέρυγο | 930 | " | 0.49 | 2 | " | " | 1590 |
| " | " | Bax Fly 20 W | Διπλόνο | 1138 | " | 20-40 | 3-4 | " | " | 2250 |
| " | " | Bax Fly 20 L | Χαμηλοπτέρυγο | 1300 | " | 20-30 | 3-4 | " | " | 2250 |
| " | " | Auto Hunter 40 | Διπλόνο | 1370 | " | 40-45 | 3-4 | " | " | 4450 |
| " | " | QB 15 H | Ψηλοπτέρυγο | 1260 | " | 15-20 | 2-3 | " | " | 1930 |
| " | " | QB-20 H | " | 1320 | " | 20-25 | 3-4 | " | " | 2620 |
| " | " | QB-20 S | Μεσοπτέρυγο | 1320 | " | 20-25 | 3-4 | " | " | 2620 |
| " | " | QB-20 L | Χαμηλοπ. | 1320 | " | 20-25 | 3-4 | " | " | 2750 |
| " | " | Cuttlas 40 | Δελταπτέρυγο | 1220 | " | 40 | 3-5 | " | " | 6550 |
| " | " | Cuttlas 20 | " | 1100 | " | 20-25 | 3-5 | " | " | 4270 |
| " | " | Aeros udaru 40 | Χαμηλοπτέρυγο | 1400 | " | 40 | 3-4 | " | " | 6550 |
| " | " | Gasana 177 | Ψηλοπ. | 1140 | " | 10-15 | 2-3 | " | " | 3170 |
| " | " | QB 2500 | Ψηλοπτέρυγο | 2500 | " | - | 2 | " | " | 4100 |
| " | " | Kitty R-1500 | " | 1500 | " | 0.49 | 2 | " | " | 2750 |
| " | " | Kitty K-1500 | " | 1500 | ABS (έτομο) | 0.49 | 2 | " | " | 4400 |
| " | " | Mini Star | " | 990 | ABS " | 0.49 | 2 | " | " | 3980 |
| " | " | Crumman Tiger | Χαμηλοπτέρυγο | 1540 | ABS " | 40 | 3-4 | " | " | 8600 |
| " | " | Cavalier | " | 1530 | Fiber-glass | 40-45 | 3-5 ΚΑΝ | " | " | 8400 |
| " | " | Petar | Ψηλοπτέρυγο | 1080 | Balsa/ΚΠ | - | - | F/F | " | 1080 |
| " | " | Singer | " | 1400 | " | - | - | F/F | " | 1880 |

ΑΕΡΟΜΟΝΤΕΛΑ

| ΕΤΑΙΡΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ | ΧΩΡΑ ΠΡΟΕΛΕΥΣ. | ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΜΟΝΤΕΛΟΥ | ΤΥΠΟΣ ΜΟΝΤΕΛΟΥ | ΕΚΠΙΣΤΑΣΜΑ ΠΤΕΡΥΓΩΝ | ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚ. | ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ | ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΤΡΑΠΕΖΑΤΕΥΘ. | ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΤΗΣΗΣ | ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΑΞΕΣΟΥΑΡ | ΤΙΜΗ |
|-----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|------------------------|--------------------------|-----------|-----------------------------|---------------------|-------------------------------------|--------|
| PILOT | ΙΑΠΩΝΙΑ | Junior 100 | Ψηλοπτέρυγο | 1120 mm | Μινδύλα/ κοντ. πλαστ. | 09-15 | 2-3 ΚΑΝ. | R/C | Δεξ. - Ντιζες Τροχοί | 2130 |
| AVIOMODELLI | ΙΤΑΛΙΑ | Cesana 177 | Ψηλοπτέρυγο | 1700 | ABS-Foam | 40-45 | 3-4 | R/C | Δεξ. Ντιζ. Τροχοί | 8700 |
| " | " | Cesana 182 | " | 1900 | Fiberglass * | 60 | 4-8 | R/C | " | 16.400 |
| " | " | Bipe Special | Διπλόνο | 1500 | ABS-Foam | 40-45 | 4 | R/C | " | 9500 |
| " | " | Spinka | Μεσοπτέρυγο | 1500 | " | 40-45 | 4 | R/C | " | 8800 |
| " | " | Mini Mach | Χαμηλοπτερ. | 1400 | Fiberglass * | 40-45 | 4-8 ΚΑΝ | R/C | " | 10.400 |
| " | " | Mach | " | 1680 | ABS * | 60 | 4-8 | R/C | " | 10.400 |
| " | " | Piper-Arrow | Ψηλοπτέρυγο | 2100 | ABS * | 80-90 | 4-6 | R/C | " | 26.900 |
| " | " | Pegasus | " | 2800 | " | 0.9-15 | 2-3 | " | " | 9400 |
| " | " | Stratos | " | 3200 | " | " | 2-3 | " | " | 7800 |
| " | " | CA 250 Vega | " | 2500 | " | " | 2-3 | " | " | 7200 |
| " | " | CA 350 ORBOW | " | 3500 | " | " | 2-3 | " | " | 7800 |
| MACRYIANIS | ΕΛΛΑΣ | Charly | Ψηλοπτέρυγο | 1210 | Fiberglass * | 15-25 | 2-3 | " | " | 3900 |
| " | " | Αμυζών | " | 1350 | " | 25-40 | 3-4 | " | " | 4200 |
| " | " | Κορκαρίας | Χαμηλοπτέρυγο | 1350 | " | 25-40 | 3-4 | " | " | 4200 |
| " | " | Curarl | " | 1720 | " | .60 | 4 | " | Δεξ. ντιζες, τροχ. | 5900 |
| PILOT | ΙΑΠΩΝΙΑ | Junior 100 | Ψηλοπτέρυγο | 1120 mm | Μινδύλα/ κοντ. πλαστ. | 09-15 | 2-3 ΚΑΝ. | R/C | Δεξ., Ντιζες Τροχοί | 2.130 |
| " | " | Fast | Μεσοπτέρυγο | 700 | " | 09-15 | - | C/L | " | 535 |
| " | " | Gessena | Ψηλοπτέρυγο | 780 | " | 09-15 | - | C/L | " | 595 |
| " | " | Spiritfire | Χαμηλοπτερ. | 800 | " | 09-15 | - | C/L | " | 1100 |
| " | " | Hien | " | 800 | " | 09-15 | - | C/L | " | 1100 |
| " | " | Mustang | " | 800 | " | 09-15 | - | C/L | " | 1290 |
| STERLING | U.S.A | Bonanza | " | 550 | " | " | - | F/F | " | 660 |
| " | " | Messerschmitt | " | 480 | " | " | - | F/F | " | 440 |
| " | " | Gessena I 80 | Ψηλοπτερ. | 480 | " | " | - | F/F | " | 440 |
| " | " | Minnie Mando | Ψηλοπτερ. | 1100 | " | 049-10 | 2 ΚΑΝ | R/C | Δεξ., Ντιζ., Τροχοί | 1580 |
| " | " | Mini Fiedgling | " | 1140 | " | 049 | 2 ΚΑΝ | " | " | 1580 |
| " | " | Bady Ringmaster | " | 550 | " | 049 | - | C/L | " | 590 |
| " | " | Shoestring | " | 550 | " | " | - | C/L | " | 590 |
| " | " | Cherokee | " | 550 | " | " | - | C/L | " | 590 |
| " | " | Focke Wolf | " | 550 | " | " | - | C/L | " | 590 |
| " | " | Piper Cub | " | 550 | " | " | - | C/L | " | 590 |
| " | " | Lancer-SL 82 | Χαμηλό | 1580 | " | .80 | 4-5 ΚΑΝ | R/C | Δεξ. τροχοί ντιζ. | 4180 |
| " | " | Lancer | Χαμηλό | 1380 | " | 4045 | 4-5 ΚΑΝ | R/C | " | 3900 |

ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

| ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ | ΧΩΡΑ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ | ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΚΙΝΗΤΗΡΟΣ | ΚΥΒΕΣΜΟΣ | ΙΣΧΥΟΜΝ. | ΣΤΡΟΦΕΣ rpm | ΕΙΔΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ | ΒΑΡΟΣ | ΠΡΟΠΕΛΑ | ΤΜΗ |
|------------------------|--------------------|-----------------------|----------|----------|----------------|-------------------|--------|---------|--------|
| O.S.-MAX | ΙΑΠΩΝΙΑ | 10 FSR-S | 1,78 cc | 0,35 hp | 8-20.000 | 75%-25% | 105 gr | 7X8 | 1.730 |
| " | " | 10 FSR | 1,78 cc | 0,30 " | 2,5-17.000 | " | 118 gr | 7X8 | 2.130 |
| " | " | 15 R/C | 2,48 cc | 0,30 " | 2,5-15.000 | " | 114 gr | 7X8,8X4 | 2.480 |
| " | " | 20 S | 3,24 cc | 0,5 " | 9-17.000 | " | 158 " | 8X8 | 2.500 |
| " | " | 20 R/C | 3,24 cc | 0,35 " | 2,4-15.000 | " | 168 | 8X8 | 2.800 |
| " | " | 21 FSR-ABC | 3,48 cc | 0,95 " | 2,5-22.000 | " | " | 8X8 | 5.900 |
| " | " | 25 R/C | 4,07 cc | 0,4 " | 2,3-15.000 | " | 162 | 9X4 | 2.970 |
| " | " | 25 FSR | 4,07 cc | 0,7 " | 2,5-17.000 | " | 258 | 9X4 | 4.450 |
| " | " | 35 R/C | 5,83 cc | 0,8 " | 2-13.000 | " | 200 | 9X8 | 3.600 |
| " | " | 40 FSR | 6,48 cc | 1,2 " | 2,0-18.000 | " | 320 | 10X8 | 6.900 |
| " | " | 61 FSR | 9,95 cc | 1,8 " | 2-17.000 | " | 516 | 11X7 | 10.400 |
| Thunder Tiger | Taiwan | 15 S | 2,48 cc | 0,33 | 8-18.000 | " | 140 | 7X8 | 1.390 |
| " | " | 15 R/C | " | 0,26 | 2,5-13.000 | " | 150 | 7X8 | 1.770 |
| " | " | 20 S | 3,24 cc | 0,5 | 8-17.000 | " | 150 | 8X8 | 1.570 |
| " | " | 20 R/C | " | 0,35 | 2,5-15.000 | " | 180 | 8X8 | 1.970 |
| " | " | 25 S | 4,07 cc | 0,6 | 8-17.000 | " | 180 | 9X4 | 1.890 |
| " | " | 25 R/C | " | 0,4 | 2,3-15.000 | " | 170 | 9X4 | 2.270 |
| O.P.S. | ΙΤΑΛΙΑ | 21 SLA-CAR | 3,48 cc | 0,95 hp | 25.000 | 25-75% | 260 gr | 7X8 | 6780 |
| " | " (nino) | 21 SLA-RCB | 3,48 cc | 1,3 hp | 27.000 | " | 300 " | 7X8 | 6780 |
| " | " | 40 SLA-RCA | 6,5 cc | 0,95 hp | 14.500 | " | 340 " | 10X8 | 6.900 |
| " | " (nino) | 40 SPP-RCB | 6,5 cc | 1,95 hp | 26.000 | " | 540 " | 10X8 | 8.970 |
| " | " URSUS | 60 SLA-RCA | 9,95 cc | 1,65 hp | 15.000 | " | 510 " | 11X8 | 10.400 |
| " | " URSUS | 60 SLA-RCB | 9,95 cc | 1,65 hp | 15.000 | " | 670 " | 11X8 | 10.400 |
| " | " URSUS | 60 SLA-RCA | 9,95 cc | 2,2 hp | 17.000 | " | 510 | 11X8 | 13.300 |
| " | " nino | 60 Speed SPA-RCA | 9,95 cc | 2,2 hp | 17.000 | " | 530 | 11X8 | 13.300 |
| " | " nino | 60 speed SPP-RCB | 9,95 cc | 3,25 hp | 22.000 | " | 800 | 11X7 | 13.300 |
| " | " nino | 65 speed SPP-RCB | 10,74 cc | 3,7 hp | 20.500 | " | 800 | 11X7 | 16.800 |
| " | " nino | 15 speed SPP-RCB | 14,87 cc | 4,8 hp | 20.000 | " | 1250 | 12X8 | - |

R/C

| ΕΤΑΙΡΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ | ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ | ΤΥΠΟΣ | ΑΡΙΘΜ. ΚΑΝΑΛΙΩΝ | ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ | ΑΡΙΘΜ. ΣΕΡΒΟ στήν τιμή του σετ | ΗΓΓΙΑΜΕΝΟ ΒΑΡΟΣ | ΤΥΠΟΣ ΜΠΑΤΑΡΙΩΝ στήν τιμή του σετ | ΔΙΑΜΟΡ- ΦΩΣΗ | ΤΙΜΗ |
|-----------------------|-----------|----------|--------------------|---------------|---|--------------------|---|-----------------|--------|
| FUTABA | ΙΑΠΩΝΙΑ | FP-2 GSC | 2 | 27 MHz | 2 | 168 gr | Ξηρές | AM | 6.900 |
| " | " | FP-3 GSC | 3 | 27 " | 2 | 178 gr | " | " | 8.500 |
| " | " | FP-4 H | 4 | 72 " | 3 | 196 | " | " | 13.700 |
| " | " | FP-4 L | 4 | 72 " | 3 | 196 | " | " | 13.700 |
| " | " | FP-5 FN | 5 | 72 " | 4 | 430 | Ni-cd | " | 21.400 |
| " | " | FP-6 FN | 6 | 72 " | 4 | 430 | Ni-cd | " | 21.950 |
| " | " | FP-6 JN | 6 | 27-35-40-72 " | 4 | 376 | Ni-cd | AM-FM | 31.900 |
| " | " | FP-7 GN | 7 | 35 MHz | 4 | 500 | Ni-cd | FM | 34.800 |
| " | " | FP-8 JN | 8 | 27-35-40-72 " | 8 | 448 | Ni-cd | AM-FM | 42.900 |

Τά συστήματα με ξηρές μετατρέπονται σε Ni-cd.

Κάθε σύστημα 6 μήνες εγγύηση και service για οτιδήποτε στην ανωτέρω φίρμα.

* Ανταλλακτικά μηχανικά και ηλεκτρονικά μέρη πωλούνται για όποιον θέλει να κάνει μόνοι του service.

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ

Γ. ΛΥΜΠΕΡΗΣ

HOBBY SHOP * Αχαρνών 142, * Αθήνα, τηλ. 8817113.

Τό HOBBY SHOP είναι - ίσως - τό μεγαλύτερο κατάστημα στό χώρο τών στατικών μοντέλων, στήν Ελλάδα. Διαθέτει όλες τίς μάρκες πλαστικών μοντέλων αεροπλάνων, αυτοκινήτων, μοτοσυκλετών, πλοίων, τάνκς, κ.λ.π. καθώς και όλο τό φάσμα τών σχετικών αξεσουάρ (χρώματα, έργαλεία, κόλες κ.λ.π.). Συγκεκριμένα, υπάρχουν τά προϊόντα τών

AIR FIX, REVELL, MONOGRAM, FROG, HASEGAWA, TAMIYA, FUJIMI, HELLER.

Στό χώρο του αερομοντελισμού, τό HOBBY SHOP διαθέτει περιορισμένο - πρός τό παρόν - στόκ αερομοντέλων, και συστημάτων τηλεκατεύθυνσης.

ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ

Α. ΣΑΜΟΥΧΟΣ

Αθήνα: Αμερικής 23 (έντός στοάς), λεωφ. Συγγρού 68, τηλ. 9220892, Modell Market, Πατησίων 272, τηλ. 2017001, Θεσ/νίκη: Αγίας Σοφίας 28, τηλ. 229936.

ΑΕΡΟΜΟΝΤΕΛΑ

| ΕΤΑΙΡΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ | ΧΩΡΑ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ | ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΜΟΝΤΕΛΟΥ | ΤΥΠΟΣ ΜΟΝΤΕΛΟΥ | ΕΚΠΕΤΑΣΜΑ (εκατοστά) | ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ | ΚΙΝ/ΡΑΣ | ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΤΗΛΕΚΑΤ. | ΚΑΤΗΓ. ΠΤΗΣΗΣ | ΑΞΙΟΛΟΓΙΑ | ΤΙΜΗ |
|-----------------------|--------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|---------------------|----------------|-----------------------------|------------------|---------------------------|--------|
| SCIENTIFIC | ΗΠΑ | P-40 | - | 18 | - | ελαστικόκίνητο | - | F/F | - | 540 |
| " | " | STUCA | - | 18 | - | ελαστικόκίνητο | - | F/F | - | 540 |
| " | " | CESSNA 185 | - | 18 | - | ελαστικόκίνητο | - | F/F | - | 540 |
| " | " | PIPER CUB | - | 20 | - | ελαστικόκίνητο | - | F/F | - | 540 |
| " | " | SKY MASTER | - | 30 | - | ελαστικόκίνητο | - | F/F | - | 895 |
| GRAUPNER | Δ. ΓΕΡΜΑΝΙΑ | SONNY | - | 70 | - | - | - | F/F | - | 725 |
| " | " | BEGINER | - | 99 | - | - | - | F/F | - | 1295 |
| " | " | PILOT | - | 110 | - | - | - | F/F | - | 1295 |
| " | " | UHU | ύψηλοπτερυγο | 122 | - | - | - | F/F | ωρολογιακός μηχανισμός | 1395 |
| " | " | KATY | " | 171 | - | - | - | F/F | - | 3.795 |
| " | " | DANDY | " | 180 | - | COX-049 | KRAFT-2 | R/C | - | 3.490 |
| " | " | BETA | " | 187 | - | COX-01 | KRAFT-2 | R/C | - | 5.590 |
| " | " | CIRRUS | Μεσοπτερυγο | 300 | - | COX-09 | KRAFT-2-3 | R/C | - | 8.990 |
| " | " | MOSQUITO | ύψηλοπτερυγο | 250 | - | COX-051 | KRAFT-2-3 | R/C | - | 6.750 |
| " | " | MOSQUITO | " | 250 | - | GR-215 | KRAFT-2-3 | R/C | - | - |
| " | " | ELECTRIC | " | - | - | - | - | - | - | - |
| " | " | TERRY | " | 105 | - | COX-08 | KRAFT-2 | R/C | - | 4.195 |
| " | " | CHICO | μεσοπτερυγο | 100 | Μινιάλα | COX-09 | KRAFT-2 | R/C | - | 3.750 |
| " | " | AMATEUR | ύψηλοπτερυγο | 110 | - | COX-08 | KRAFT-2-3 | R/C | - | 3.495 |
| " | " | PA-18 S. CUB | " | 120 | - | COX-15 | KRAFT-2-3 | R/C | - | 6.095 |
| " | " | TAXI | " | 150 | - | K & B-19 | KRAFT-2-3 | R/C | - | 5.575 |
| " | " | MAXI | " | 160 | - | K & B-40 | KRAFT-3-4 | R/C | - | 8.750 |
| " | " | DELTA-X | μεσοπτερυγο | 116 | - | K & B-40 | KRAFT-3 | R/C | - | 13.950 |
| KRAFT | ΗΠΑ | CHIMPUNK | - | 40 | - | - | KRAFT-2 | - | - | - |
| " | " | CESSNA CARD | - | 45 | - | - | KRAFT-2 | - | - | - |
| COX | ΗΠΑ | CUB TRAINER | ύψηλοπτερυγο | 71 | - | BABE BEE | Cox/Savona (εσωκλείεται) | R/C | - | - |
| " | " | CESSNA | " | 93 | πλαστικό | COX-04 | KRAFT-2 | R/C | - | 6.950 |

| ΕΤΑΙΡΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ | ΧΩΡΑ ΠΡΟΕΛΕΥΣ. | ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΜΟΤΕΛΟΥ | ΤΥΠΟΣ ΜΟΤΕΛΟΥ | ΕΚΤΕΤΑΣΜΑ ΠΤΕΡΥΓΩΝ | ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚ. | ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ | ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΤΗΛΕΚΑΤΕΥΘ. | ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΤΗΣΗΣ | ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΑΞΕΙΟΥΑΡ | ΤΙΜΗ |
|-----------------------|-------------------|---------------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------|-------------------------------------|--------|
| " | " | CENTURION | | | | | | | | |
| " | " | SPORTAVIA | χαμηλοπτερυγα | 177 | πλαστικό | QRC | KRAFT-2 | R/C | - | - |
| " | " | ELECTRIC | " | 177 | πλαστικό | ηλεκτροκινη- τήρας | KRAFT-2 | R/C | - | - |
| " | " | SPORTAVIA | " | | | | | | | |
| " | " | PIPER ARROW | " | 104 | μπάλας | BABE BEE | KRAFT-2 | R/C | - | - |
| TOP ELITE | ΗΠΑ | MUSTANG | " | 60 | πλαστικό | K & B-40, -60 | KRAFT-4-6 | R/C | - | - |
| " | " | AIRCobra | μεσαπτερυγα | 60 | πλαστικό | K & B-40, -60 | KRAFT-4-6 | R/C | - | - |
| " | " | WARHAWK | " | 60 | πλαστικό | K & B-40, -60 | KRAFT-4-6 | R/C | - | - |
| " | " | CORSAIR | χαμηλοπτερυγα | 48 | πλαστικό | K & B-40, -60 | KRAFT-4-6 | R/C | - | 13.500 |
| SCIENTIFIC | ΗΠΑ | CESSNA 180 | - | 46 | - | COX-02 | - | C/L | - | 890 |
| " | " | CESSNA 180 | - | 46 | - | COX-04 | - | C/L | - | 890 |
| " | " | PIPER CUB | ύψηλοπτερυγα | 46 | - | COX-04 | - | C/L | - | 890 |
| " | " | STUNTMASTER | - | 46 | - | COX-04 | - | C/L | - | 890 |
| " | " | LITTLE BIPE | - | 46 | - | COX-04 | - | C/L | - | 890 |
| " | " | MUSTANG | χαμηλοπτερυγα | 52 | - | COX-04 | - | C/L | - | 890 |
| " | " | SUPER STUNT | - | 50 | - | COX-04 | - | C/L | - | 890 |
| " | " | SUPER CUB | ύψηλοπτερυγα | 70 | - | COX-04 | - | C/L | - | 890 |
| TOP ELITE | ΗΠΑ | P-40 | μεσαπτερυγα | 60 | πλαστικό | COX-015 | - | C/L | - | 1800 |
| " | " | WARHAWK | - | | | | | | | |
| " | " | COSMIC WIND | - | 60 | πλαστικό | COX-04 | - | C/L | - | 650 |
| MIDWEST | ΗΠΑ | KING COBRA | - | 12- | - | K & B-030 | - | C/L | - | 3.000 |
| " | " | MAGICIAN 35 | - | 120 | - | K & B-030 | - | C/L | - | 3.000 |

Διευκρινίσεις στους πίνακες

Στους πίνακες των αερομοντέλων και στή στήλη «κατηγορία πτήσης» το F/F σημαίνει «ελεύθερης πτήσης», το C/L σημαίνει «δέσμιος» και το R/C σημαίνει «ηλεκτροκινητό». Οι τιμές που αναγράφονται στη σχετική στήλη όλων των πινάκων ίσχυαν τον Σεπτέμβριο του 1980. Για το λόγο αυτό, πιθανώς οι σημερινές τιμές νά είναι διαφορετικές.

ανιχνεύση βλαβών κινητήρα

Ο κινητήρας πού θα αγοράσετε, συνοδεύεται πάντα από ένα φυλλάδιο με τις οδηγίες του κατασκευαστή για σωστή χρήση και συντήρηση. Όμως, μερικές φορές, «κάτι» φταίει, και ο κινητήρας δεν λειτουργεί σωστά, ή τουλάχιστον όπως θά έπρεπε να λειτουργεί.

Εδώ, θα αναφέρουμε 12 περιπτώσεις βλαβών κινητήρα, πού αποτελούν τις συνηθέστερες περιπτώσεις, και όλες οι άλλες βλάβες ανάγονται σ' αυτές τις 12. Διευκρινίζουμε μόνο, πως αυτές οι περιπτώσεις βλαβών αφορούν κινητήρες με πυροκεφαλή.

Πρίν περάσουμε στις λεπτομέρειες, πρέπει να τονίσουμε πως γενικά, όταν ο κινητήρας δεν λειτουργεί σωστά, ενώ είναι καινούργιος, οι αιτίες πρέπει να αναζητούνται όχι στο... έσωτερικό του, αλλά στον αερομοντελιστή, πού κάτι δεν έκανε σωστά στη διαδικασία εκκίνησης (όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο 3). Ποτέ λοιπόν μην άρχισετε την άποσυναρμολόγηση ενός κινητήρα πριν σιγουρευτείτε ότι φταίει κάτι στο έσωτερικό του, γιατί από τη στιγμή πού ο κινητήρας θα ανοιχτεί, παύει να ισχύει η έγγυση του κατασκευαστή. Εξάλλου, η άποσυναρμολόγηση ενός αερομοντελιστικού κινητήρα χρειάζεται πείρα και κατάλληλα εργαλεία.

Ας δούμε όμως τις 12 περιπτώσεις κακής λειτουργίας, πού ανάμεσα σ' αυτές θα βρείτε το 90% των πιθανών μελλοντικών προβλημάτων σας.

1. ΠΕΣΜΕΝΗ ΜΠΑΤΑΡΙΑ: βγάλτε το μπουζί (τήν πυροκεφαλή) και συνδέστε το στη μπαταρία, έτσι ώστε να είναι όρατο το συρματάκι πού ερυθροπυρώνεται. Αν το συρματάκι αυτό πυρώνεται, αλλά όχι πολύ (παίρνοντας το χαρακτηριστικό λαμπερό κόκκινο χρώμα) τότε, πρέπει να αλλάξετε μπαταρία.

2. ΧΑΛΑΣΜΕΝΗ ΠΥΡΟΚΕΦΑΛΗ: είναι μία κάπως σπάνια περίπτωση για καινούργιο κινητήρα, αλλά όχι άπιθανη. Αν ο κινητήρας δεν λειτουργεί, βγάλτε το μπουζί και ενώστε το με τη μπαταρία. Αν δεν ερυθροπυρώνεται καθόλου το

συρματάκι, καθαρίστε το πολύ ελαφριά, καθώς και τα τοιχώματα του μπουζί. Αν και πάλι δεν γίνει τίποτε, τότε μία πιο λεπτομερής εξέταση θα αποκαλύψει ότι το συρματάκι είναι κομμένο.

3. ΥΠΕΡΠΛΗΡΩΣΗ (OVER-CHOKING): ή μη κανονική αναλογία του μίγματος καυσίμου-άερα πού κατευθύνεται προς τον κύλινδρο του κινητήρα, αποτελεί την πιο συνηθισμένη αιτία κακής λειτουργίας. Το μίγμα θα πρέπει να έχει μία ορισμένη αναλογία καυσίμου-άερα, πού καθορίζεται για τον μέν άερα από τη διάμετρο του άγωγού εισαγωγής, για το δέ καύσιμο από τη βελονοειδή βαλβίδα του «καρμπυρατέρ». Υπάρχουν δύο μορφές μη κανονικού μίγματος: όταν το καύσιμο είναι περισσότερο άπ' όσο πρέπει, τότε το μίγμα ονομάζεται «πλούσιο», ενώ όταν ο άερας είναι περισσότερος, το μίγμα ονομάζεται «φτωχό». Το πλούσιο μίγμα ανιχνεύεται εύκολα από τούς πυκνούς καπνούς πού βγάζει ο κινητήρας και από τον χαμηλό αριθμό στροφών λειτουργίας. Όσο δέ το ποσοστό καυσίμου συνεχίζει να αύξάνει (και το μίγμα από «πλούσιο» γίνεται «πολύ πλούσιο»), τόσο επιβραδύνεται ο κινητήρας, ώπου τελικά παύει να λειτουργεί. Τότε λέμε ότι έχουμε υπερπλήρωση του κυλίνδρου.

Γιά να «καθαριστεί» ο κύλινδρος πού έχει υπερπληρωθεί, πρέπει να κλείσουμε τελείως τη βελονοειδή βαλβίδα, και με κοφτά χτυπήματα στην έλικα να προσπαθήσουμε μερικές φορές να εκκινήσει ο κινητήρας. Σε περίπτωση πού μετά από 10-15 χτυπήματα ο κινητήρας άρνηθεί να εκκινήσει, τότε ξεβιδώστε τό μπουζί, και γυρίστε άνάποδα τον κινητήρα μέχρι να φύγει και ή τελευταία σταγόνα καυσίμου.

4. ΦΤΩΧΟ ΜΙΓΜΑ: είναι ή δεύτερη περίπτωση κακής αναλογίας του μίγματος καυσίμου-άερα. Όταν τό μίγμα πού μπαίνει στον κύλινδρο είναι φτωχό, ο κινητήρας, μετά από κανονική εκκίνηση, σταματά άπότομα. Η λύση στο πρόβλημα είναι άπλή: άνοιξτε τη βελονοειδή βαλβίδα άρχικά κατά

1/4. της στροφής, και συνεχίστε τό άνοιγμά της μέχρι νά πετύχετε κανονική λειτουργία του κινητήρα.

5. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΑΕΡΑ ΣΤΗ ΣΩΛΗΝΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ: ή περίπτωση αυτή έμφανίζει τά ίδια συμπτώματα μέ την περίπτωση του φτωχού μίγματος, αλλά όσο και άν άνοιξει ή βελονοειδής βαλβίδα, ή κατάσταση δέν διορθώνεται. Έλέγξτε τή σωλήνωση καυσίμου γιά νά δείτε άν... ύπάρχει καύσιμο μέσα σ' αυτή. Έλέγξτε επίσης άν ή δεξαμενή, ή ή ένωση μέ τό «καρμπυρατέρ» είναι στεγανή. Σ' αυτή την περίπτωση, αλλάξτε σωλήνωση καυσίμου, και χρησιμοποιείστε πιό σφιχτές ένώσεις.

6. ΒΟΥΛΩΜΕΝΗ ΣΩΛΗΝΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ: άν ό κινητήρας σταματά νά λειτουργεί και έμφανίζει τά συμπτώματα πού προϋποθέτει ή παρουσία φτωχού μίγματος, χωρίς όμως ή κατάσταση νά διορθώνεται ούτε μέ τό άνοιγμα της βελονοειδούς βαλβίδας, ούτε μέ την άλλαγή της σωλήνωσης, τότε ή αίτία πρέπει νά άναζητηθεί στη βελονοειδή βαλβίδα και στη δεξαμενή καυσίμου. Τό πιό πιθανόν είναι ένα από τά δύο αυτά κομμάτια νά βούλωσε. Πρώτα έλέγξτε την δεξαμενή. Καθαρίστε τά σωληνάκια της, γιατί πολλές φορές, όταν μείνει καύσιμο μέσα σ' αυτήν γιά άρκετές ώρες, τά κατάλοιπα πού αίωρούνται στό καύσιμο επικάθονται στό σωληνάκια και τά βουλώνουν. Άν ή δεξαμενή βρεθεί έντάξει, στραφείτα πρós τή βελονοειδή βαλβίδα. Μή την άποσυναρμολογήσετε - εκτός άν είναι έντελώς άπαραίτητο - αλλά καθαρίστε την μέ ένα λεπτό σύρμα.

7. ΧΑΛΑΡΗ ΚΕΦΑΛΗ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ: όταν ή ισχύς του κινητήρα είναι πολύ μικρή, κοιτάξτε άν ή κεφαλή του κυλίνδρου είναι καλά σφισμένη. Σέ περίπτωση πού δέν είναι, θά τό διαπιστώσετε εύκολα από τό καύσιμο πού θά διαρρέει και θά χύνεται από την κεφαλή. Τό σφίξιμό της πρέπει νά γίνει μέ τό κλειδί πού συνιστά ό κατασκευαστής.

8. ΧΑΛΑΡΟ ΚΑΠΑΚΙ ΣΤΡΟΦΑΛΟΦΟΡΟΥ: άν τό καπάκι του στροφαλοφόρου θαλάμου έχει ξεσφικτεί, τότε ή ισχύς του κινητήρα θά έλαττωθεί.

9. ΧΑΛΑΡΗ ΒΑΣΗ ΚΙΝΗΤΗΡΑ: ή ύπαρξη ισχυρών κραδασμών στη διάρκεια λειτουργίας του κινητήρα, έμποδίζουν την έπίτευξη ύψηλου αριθμού στροφών. Σφίξτε καλά τόν κινητήρα σας στη βάση του, και τή βάση στό... άερομοντέλο.

10. ΧΑΛΑΡΗ ΕΛΙΚΑ: έχουμε τονίσει και άλλοι τή σημασία του κανονικού, κοφτού χτυπήματος στην έλικα, προκειμένου νά έκκινήσει ό κινητήρας. Έτσι είναι εύνόητο, ότι ένας κινητήρας μέ

ξεσφισμένη την έλικά του είναι άδύνατο νά έκκινήσει. Τό άρχικό χτύπημα πρέπει νά είναι τέτοιο, ώστε νά βοηθήσει τό έμβολο νά φτάσει και νά ξεπεράσει τό Άνω Νεκρό Σημείο.

11. ΕΛΙΚΑ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ Η ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗ ΤΟΥ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ: όταν ό κινητήρας έμφανίζει τή λεγόμενη «άναστροφή φλόγας» πού έκδηλώνεται από άνάποδη περιστροφή της έλικας - γεγονός πολύ επικίνδυνο γιά τά δάχτυλά σας - ή αίτία πρέπει νά άναζητηθεί στό μικρό μέγεθος της έλικας. Όταν - και άν - τελικά ό κινητήρας έκκινήσει, θά λειτουργεί κανονικά μόνο στίς ύψηλές στροφές. Γιά τήν έκκίνηση κινητήρων μέ μικρή έλικα, χρειάζονται έλατήρια, και όχι χτυπήματα μέ τό δάκτυλο. Στην περίπτωση τώρα πού ό κινητήρας ξεκινά εύκολα, αλλά στη συνέχεια έπιβραδύνεται, και έμφανίζει συμπτώματα λειτουργίας μέ πλούσιο μίγμα, ή έλικα έχει μεγαλύτερο μέγεθος από εκείνο πού ταιριάζει στό συγκεκριμένο κινητήρα. Η χρήση μεγάλης έλικας πρέπει νά άποφεύγεται έντελώς γιατί υπερθερμαίνει τόν κινητήρα, και δημιουργεί μεγάλα φορτία στό κινούμενα μέρη του.

12. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ: άν ό κινητήρας έκκινά κανονικά, αλλά στη συνέχεια ύπερπληρώνεται (περίπτωση 3), τότε ό υπεύθυνος είναι ή... βαρύτητα. Μέ άλλα λόγια, ή δεξαμενή βρίσκεται ψηλότερα άπ' όσο πρέπει, και τό καύσιμο ρέει πιό έλεύθερα - και σέ μεγαλύτερες ποσότητες - πρós τόν κινητήρα.

Επίσης, άν ή δεξαμενή καυσίμου είναι τοποθετημένη πολύ χαμηλά ή πολύ μακριά από τόν κινητήρα, ή κανονική λειτουργία του θά λήξει γρήγορα, λόγω άδυναμίας άναρρόφησης καυσίμου.

ΕΝΑ ΤΥΠΙΚΟ CHECKLIST

Πρίν έπιχειρήσουμε μία έκκίνηση καλό είναι νά ακολουθούμε τούς παρακάτω 5 έλέγχους:

1. Έλεγχος μπαταριών: φέρτε κοντά τίς άκρες των δύο καλωδίων γιά νά διαπιστώσετε ότι θά παραχθεί σπινθήρας - ένδειξη της καλής κατάστασης της μπαταρίας.
2. Έλεγχος πυροκεφαλής: ξεβιδώστε τό μπουζί, και έλέξτε μέ τή μπαταρία την καλή λειτουργία της πυροκεφαλής του.
3. Έλεγχος μίγματος: χρησιμοποιείτε πάντα τό καύσιμο πού συνιστά ό κατασκευαστής.
4. Έλεγχος θέσης βελονοειδούς βαλβίδας: έλέγξτε τή θέση της γιά νά άποφύγετε πλούσιο ή φτωχό μίγμα.
5. Έλεγχος συνδεσμολογιών: έλέξτε όλα τά σημεία σύνδεσης, δηλαδή σωληνώσεις, βελονοειδή βαλβίδα, δεξαμενή, βάση κινητήρα κ.λπ.

πίνακας μετατροπής μονάδων

Η μετατροπή μονάδων από το μετρικό σύστημα στο αγγλοσαξωνικό (και αντίστροφα) είναι κάτι που πολλές φορές δημιουργεί προβλήματα στον αερομοντελιστή. Για τó λόγο αυτό παραθέτουμε ένα πίνακα που θά βοηθήσει

στην μετατροπή τών μονάδων, απλουστεύοντάς τες σέ έναν πολλαπλασιασμό. Παράδειγμα: άν θέλουμε νά μετατρέψουμε 12 cm σέ ίντσες, πολλαπλασιάζουμε τó 12 επί 0,394, και έχουμε 12 cm = 4,728 ίντσες.

Γιά νά μετατρέψετε...

σέ...

πολλαπλασιάστε επί...

| | | |
|--------------------|----------------------|------------------------|
| έκατοστά | ίντσες | 0,394 |
| » | πόδια | 0,0328 |
| έκατοστά/δευτερ. | πόδια/δευτ. | $3,281 \times 10^{-2}$ |
| » | πόδια/λεπτό | 1,9685 |
| » | μίλια/ώρα | $2,23 \times 10^{-2}$ |
| κυβικά έκατοστά | κυβικά πόδια | $3,53 \times 10^{-5}$ |
| » | κυβικές ίντσες | 1728 |
| » | γαλλόνια (ΗΠΑ) | 7,48 |
| » | λίτρα | 28,32 |
| κυβικά πόδια/λεπτό | γαλόνια/δευτερόλεπτο | 0,1247 |
| » | λίτρα/δευτερόλεπτο | $4,719 \times 10^{-1}$ |
| » | κυβικά μέτρα/λεπτό | $2,832 \times 10^{-2}$ |
| κυβικές ίντσες | κυβικά έκατοστά | 16,39 |
| » | κυβικά πόδια | $5,787 \times 10^{-4}$ |
| » | γαλόνια (ΗΠΑ) | 0,0043 |
| » | λίτρα | 0,0164 |
| κυβικά μέτρα | κυβικές ίντσες | 61,023 |
| » | κυβικά πόδια | 35,31 |
| » | γαλόνια (ΗΠΑ) | 274,17 |
| πόδια | έκατοστά | 30,48 |
| » | ίντσες | 12 |
| » | μέτρα | 0,3048 |
| » | υάρδες | $3,333 \times 10^{-1}$ |
| » | μίλια | $1,894 \times 10^{-4}$ |
| » | ναυτικά μίλια | $1,646 \times 10^{-4}$ |
| πόδια/λεπτό | μίλια/ώρα | $1,136 \times 10^{-2}$ |
| » | χιλιόμετρα/ώρα | $1,829 \times 10^{-2}$ |
| » | έκατοστά/δευτερ. | $5,08 \times 10^{-3}$ |
| πόδια/δευτερόλεπτο | μίλια/ώρα | 0,6818 |
| » | χιλιόμετρα/ώρα | 1,097 |
| » | μέτρα/λεπτό | 18,29 |
| » | έκατοστά/δευτερ. | 30,48 |
| » | κόμβους | 0,5925 |

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΜΟΝΑΔΩΝ

| Γιά νά μετατρέψετε... | σέ... | πολλαπλασιάστε επί... |
|-------------------------|-----------------------|------------------------|
| γαλόνια (ΗΠΑ) | κυβικά εκατοστά | 3785,4 |
| " | κυβικές ίντσες | 231 |
| " | κυβικά πόδια | $1,337 \times 10^{-1}$ |
| " | λίτρα | 3,785 |
| γραμμάρια | κιλά | 10^{-3} |
| " | λίβρες | 0,022 |
| " | ούγγιές | 0,0353 |
| γραμμάρια/κυβ. εκατοστά | λίβρες/κυβικές ίντσες | 0,03613 |
| " | λίβρες/κυβικά πόδια | 62,43 |
| " | κιλά/κυβ. μέτρα | 1000 |
| γραμμάρια/εκατοστά | κιλά/μέτρα | 0,1 |
| " | λίβρες/πόδια | $6,721 \times 10^{-2}$ |
| " | λίβρες/ίντσα | $5,601 \times 10^{-3}$ |
| ίντσες | εκατοστά | 2,54 |
| " | πόδια | $83,33 \times 10^{-3}$ |
| " | μίλια | 1000 |
| κιλά | λίβρες | 2,205 |
| " | ούγγιές | 35,27 |
| χιλιόμετρα | πόδια | $3,281 \times 10^3$ |
| " | μίλια | $6,214 \times 10^{-1}$ |
| " | ναυτικά μίλια | $5,4 \times 10^{-1}$ |
| χιλιόμετρα/ώρα | πόδια/λεπτό | $9,113 \times 10^{-1}$ |
| " | κόμβους | $5,396 \times 10^{-1}$ |
| " | μίλια/ώρα | $6,214 \times 10^{-1}$ |
| " | μέτρα/δευτερ. | $2,778 \times 10^{-1}$ |
| κόμβοι | ναυτικά μίλια/ώρα | 1 |
| " | πόδια/ώρα | 6076,1 |
| " | πόδια/δευτερ. | 1,688 |
| " | μίλια/ώρα | 1,151 |
| " | χιλιόμετρα/ώρα | 1,853 |
| " | μέτρα/δευτερ. | $5,148 \times 10^{-1}$ |
| Λίτρα | κυβικά εκατοστά | 1000,027 |
| " | κυβικά πόδια | 0,035 |
| " | κυβικές ίντσες | 61,025 |
| " | γαλόνια (ΗΠΑ) | 0,264 |
| " | γαλόνια (Βρετανίας) | 0,22 |
| Μέτρα | μίλια | $6,214 \times 10^{-4}$ |
| " | πόδια | 3,281 |
| " | ίντσες | 39,37 |
| " | υάρδες | 1,094 |
| Μέτρα/δευτερόλεπτο | πόδια/δευτερ. | 3,281 |
| " | μίλια/ώρα | 2,237 |
| " | χιλιόμετρα/ώρα | 3,6 |
| Μίλια | πόδια | 5280 |
| " | χιλιόμετρα | 1,609 |
| " | ναυτικά μίλια | $8,69 \times 10^{-1}$ |

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΜΟΝΑΔΩΝ

| Γιά να μετατρέψετε... | σέ... | πολλαπλασιάστε επί... |
|-----------------------|------------------|------------------------|
| Μίλια/ώρα | πόδια/δευτ. | 1,467 |
| » | μέτρα/δευτ. | $4,47 \times 10^{-1}$ |
| » | χιλιόμετρα/ώρα | 1,609 |
| » | κόμβους | $8,69 \times 10^{-2}$ |
| Ναυτικά μίλια | πόδια | 6076,1 |
| » | μίλια | 1,151 |
| » | μέτρα | 1852 |
| Τετραγωνικές ίντσες | τετραγ. εκατοστά | 6,45 |
| » | τετραγ. πόδια | 1/144 |
| Υάρδες | μέτρα | $9,144 \times 10^{-1}$ |
| » | πόδια | 3 |
| » | ίντσες | 36 |

στατικά μοντέλα

Είναι αλήθεια πώς πολλοί – αν όχι οι περισσότεροι – από τούς αερομοντελιστές ασχολούνται και μέ την κατασκευή στατικών μοντέλων, πού αποτελούν άκριβη αντίγραφα πραγματικών αεροπλάνων. Αυτά τὰ στατικά μοντέλα, πού δέν προορίζονται γιά νά πετάξουν, πέρα από τήν όπτική όμορφιά πού τὰ χαρακτηρίζει, αποτελούν και ένα εὐχάριστο και αξιόλογο τέστ κατασκευαστικών δυνατοτήτων τοῦ αερομοντελιστή. Ὅσοι ἔχουν ἀσχοληθεῖ μέ τή συναρμολόγηση τῶν κομματιῶν πού περιέχονται σ' ένα κίτ στατικοῦ μοντέλου, γνωρίζουν τίς πρακτικές δυσκολίες πού συναντῶνται στή διάρκεια τῆς συναρμολόγησης, δυσκολίες πού δέν ξεπερνιούνται παρά μόνο ἂν ὁ αερομοντελιστής γνωρίζει μιά σειρά ἀπό κατασκευαστικά μυστικά, καί παράλληλα διαθέτει μιά κάποια πείρα στίς μικροκατασκευές.

Ἡ συναρμολόγηση ἑνός πλαστικοῦ μοντέλου «λίμακας ἀπαιτεῖ ἰδιαίτερη προεργασία καί ἰδιαίτερη τακτική – πέρα ἀπό αὐτή πού υποδείχνουν τὸ σχέδιο τοῦ μοντέλου πού βρίσκονται μέσα στό κίτ.

Ἡ τακτική, ἡ προεργασία καί τὰ κατασκευαστικά μυστικά πού ἀφοροῦν τή συναρμολόγηση καί τὸ φινίρισμα ἑνός στατικοῦ μοντέλου, θά μᾶς ἱπασχολήσουν στό κεφάλαιο αὐτό.

Καί πρῶτ' ἀπ' ὅλα ἂς δοῦμε ποιά ἐργαλεῖα χρειάζονται γιά μιά σωστή κατασκευή στατικοῦ μοντέλου (γιατί ὑπάρχουν πολλοὶ μοντελιστές πού ξεκινοῦν τή συναρμολόγηση ἔχοντας μοναδικό ἐργαλεῖο ένα ξυράφι). Τὰ ἀπαιτούμενα ἐργαλεῖα, λοιπόν, εἶναι: ἕνας κόφτης, μιά λεπτή λίμα, γοιμπόδια, πλαστικός στόκος, λεπτά τρυπάνια, εἰδική κόλα ἀπό πολυεστέρα, πινελάκια ἀψίματος (διαφόρων μεγεθῶν), καθαριστικό ἑλγρό γιά τὰ πινέλα. Ὅσο καί ἂν φαίνεται κάπως... περβολικός ἕνα τέτοιος ἐξοπλισμός γιά τόν μοντελιστή, ἡ πράξη ἀποδείχνει ὅτι τὰ παραπάνω ἐργαλεῖα εἶναι τὰ ἐντελῶς ἀπαραίτητα. Μέ αὐτά,

καί μέ τὸ σχέδιο πού συνοδεύει τὸ κίτ, ὁ μοντελιστής θά καταφέρει – ἔχοντας μίον κατασκευαστική ἀνεση – νά φτιάξει ἕνα πραγματικά ὁμορφο μοντέλο. Δέν πρέπει ἄλλωστε νά ξεχνᾶμε πώς στὰ στατικά μοντέλα, ἐκεῖνο πού παίζει καθοριστικό ρόλο εἶναι ἡ λεπτομέρεια. Στή λεπτομέρεια καί στήν πιστότητα τοῦ μοντέλου πρὸς τὸ πρωτότυπο βασίζεται ἡ ἐπιτυχία, ἀλλά καί ἡ ὁμορφιά τῶν στατικών μοντέλων. Εἶναι γνωστό ἄλλωστε τὸ πάθος τῶν ἐμπειρῶν μοντελιστῶν, γιά τήν ἀναέυρεση τῶν συγκεκριμένων καμουφλάζ καί χαρακτηριστικῶν ἀριθμῶν τῶν ἀληθινῶν αεροπλάνων, τῶν ὁποίων φτιάχνουν τὸ μοντέλο.

Ἐχοντας λοιπόν ἐπιλέξει τὸ κίτ τοῦ αερομοντέλου, πρὶν ἀρχίσετε ὅποιαδήποτε ἐργασία συναρμολόγησης, θά πρέπει νά «γνωρίσετε» καλά τὸ κίτ πού ἀγοράσατε: μελετεῖστε προσεκτικά τὸ σχέδιο, καί ἐντοπίστε – χωρὶς νά τὰ κόψετε ἀπὸ τὸ πλαίσιό τους – τὰ διάφορα κομμάτια. Κάθε κομμάτι τοῦ μοντέλου ἔχει ἕνα ἀριθμό, πού ἀντιστοιχεῖ στὸν ἀριθμό πού ἀναφέρεται στό σχέδιο. Γιά παράδειγμα, ἕνα τμήμα πού στό σχέδιο ἔχει τὸν ἀριθμὸ 38, θά πρέπει νά βρεθεῖ ἀνάμεσα στὰ κομμάτια τοῦ κίτ, μέ τὸν ἴδιο ἀριθμό. Μέ τήν μέθοδο τῶν ἀριθμημένων κομματιῶν, ὁ κατασκευαστής μειώνει στό μηδέν τήν πιθανότητα νά κοληθεῖ λάθος κομμάτι, σὲ κάποιο τμήμα τοῦ μοντέλου.

Ἐχοντας κατανοήσει πλήρως τὸ κίτ, μπορεῖτε νά ἀρχίσετε τή συναρμολόγηση, ἀκολουθώντας πιστὰ τὰ στάδια κατασκευῆς πού ἀναφέρονται στό σχέδιο. Προσέξτε ὅμως στὸν τρόπο μέ τὸν ὁποῖο ἀφαιρεῖτε τὰ κομμάτια ἀπὸ τὸ πλαίσιό τους: μὴ τὰ σπᾶτε, ἀλλὰ χρησιμοποιῶντας τὸν κόφτη, κόψτε τὰ σημεῖα στήριξης τῶν κομματιῶν στό πλαίσιο. Τὸ κόψιμο νά εἶναι τέτοιο, ὥστε νά μὴ ἀπομένουν ἀκίδες (μυτούλες) στὰ σημεῖα πού συνδεόταν τὸ κομμάτι μέ τὸ πλαίσιο. Τέλος, πρὶν τὰ κομμάτια κοληθοῦν, δοκιμάστε τήν ἐφαρμογή

MODEL HOBBY SHOP

ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΟΥΜΕΝΑ ΜΟΝΤΕΛΑ

ΑΕΡΟΜΟΝΤΕΛΑ

Συναρμολογούμενα στατικά μοντέλα

AIRFIX — REVELL — MATCH BOX — TAMIYA — HASEGAWA — MIDORI — NITTO — NICHIMO — BANDAI — FUJIMI OTAKI — ESCI — ITALERI — MONOGRAM — AMT — LINDBERG — ATLANTIC — ERTL — HELLER — POLA — FALLER — ROCO ΚΛΠ.

ΥΛΙΚΑ ΔΙΑ ΤΗΝ ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΙΝ:

ΧΡΩΜΑΤΑ — ΣΤΟΚΟΣ — ΔΙΑΛΥΤΙΚΟΝ — ΠΙΝΕΛΑ — ΕΡΓΑΛΕΙΑ — ΑΕΡΟΓΡΑΦΟΙ — PLASTICARD ΚΛΠ.

ΑΦΙΣΣΕΣ (posters) όλων τών συγχρόνων πολεμικῶν καί πολιτικῶν αεροπλάνων ὡς καί τοῦ Β* Παγκ. Πολέμου.

ΥΛΙΚΑ ΑΕΡΟΜΟΝΤΕΛΩΝ: Balsa — καύσιμα, κινητήρες κλπ.

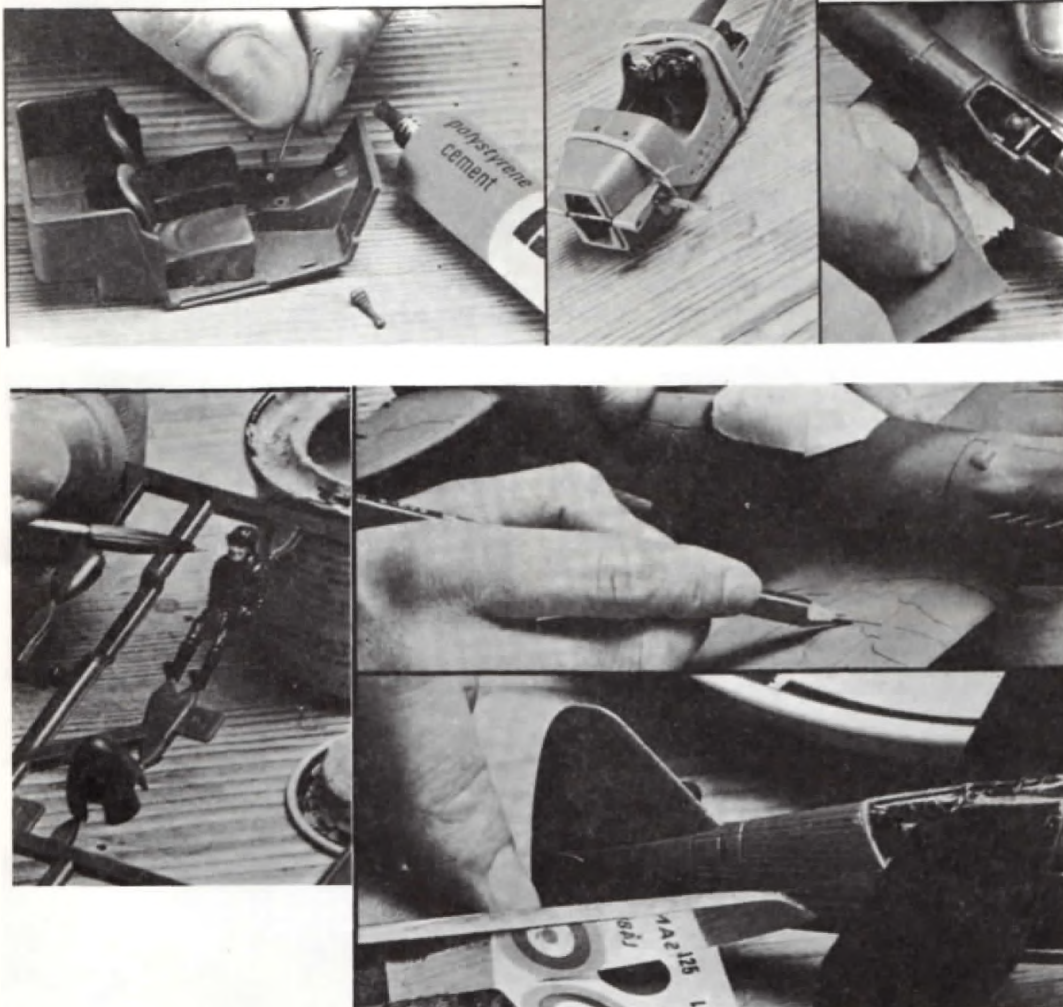
ΑΝΕΜΟΠΤΕΡΑ καί λαστιχοκίνητα αεροπλάνα

Ἀποστέλλονται δέματα ταχυδρομικῶς εἰς ὅλην τήν Ἑλλάδα



ΙΩΑΝ. ΛΥΜΠΕΡΗΣ Ἀχαρνῶν 142 — Ἅγιος Παντελεήμων
Ἐναντι κινηματογράφου RIDA ΤΗΛ. 8817113 — ΑΘΗΝΑΙ

Τά διάφορα στάδια κατασκευής ενός μοντέλου.



τους, ενώνοντάς τα όπως δείχνει τό σχέδιο του κίτ, καί άφοϋ σιγουρευτείτε γιά τήν σωστή εφαρμογή τους, προχωρείστε στό κόλλημα. Μιά σημαντική σημείωση έδω, είναι πώς πρίν κόψετε ένα κομμάτι από τό πλαίσιο, κάντε πάνω του όση περισσότερη δουλειά μπορείτε νά του κάνετε πρίν τό κολλήσετε: γιά παράδειγμα, τόν πιλότο θά πρέπει όπωσδήποτε νά τόν βάψετε πρίν τόν κόψετε από τό πλαίσιο.

Τό κόλλημα: εκείνο πού θά πρέπει νά θυμώσαστε κάθε φορά πού πιάνετε τό σωληνάριο μέ τήν κόλλα, είναι: «ποτέ πολύ κόλλα». Αντί νά πιέζετε τό σωληνάριο, κρατώντας τή μύτη του κοντά στήν επιφάνεια του κομματιού πού πρέπει νά κολληθεί,

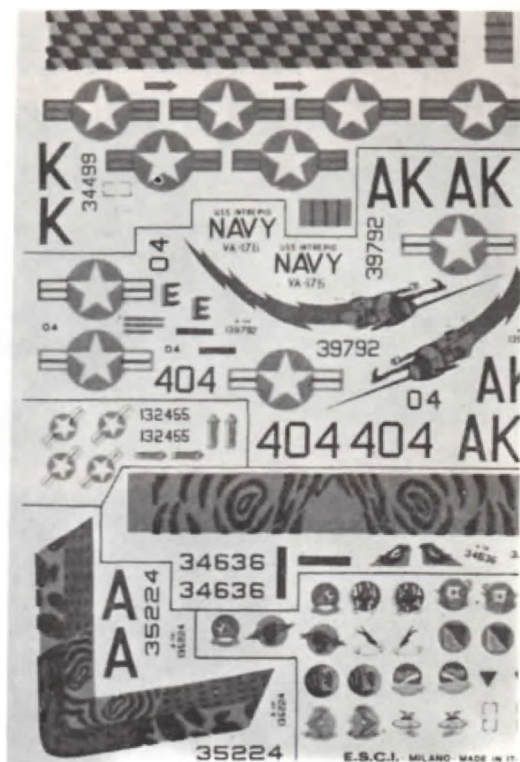
χρησιμοποιείστε μιά άλλη μέθοδο: άπλώστε λίγη κόλλα σέ μιά επίπεδη επιφάνεια (ένα κομμάτι γυαλιού, γιά παράδειγμα), καί μέ τή μύτη μιάς καρφίτσας πάρτε λίγη κόλλα, καί τοποθετείστε τη στήν επιφάνεια πού πρέπει νά κολληθεί. Μέ τόν τρόπο αυτό θά άποφύγετε τήν έκχυση μεγάλης ποσότητας κόλλας (όταν πιέζετε τό σωληνάριο, ποτέ δέν βγαίνει λίγη κόλλα, αλλά ένα... κύμα κόλλας!), γεγονός πού θά καταστρέψει αισθητικά τό μοντέλο. Αν είστε άτυχος (ή άπρόσεκτος) καί χυθεί κόλλα πάνω σ' ένα κομμάτι του μοντέλου, τότε άφείστε τη νά στεγνώσει καλά, καί μετά ξύστε τη μέ τόν κόφτη, καί μέ τήν λίμα λιάνετε τήν επιφάνεια στό σημείο εκείνο, προσέχοντας

φυσικά νά μή δημιουργήσετε έσοχη (βαθούλωμα). Πάντα θά πρέπει νά χρησιμοποιείτα κόλλα πολυεστέρα.

Κατασκευή: τό μυστικό έδω είναι ή κατάλληλη χρήση τοῦ... χρόνου: δυό κομμάτια, γιά νά συγκολληθούν καλά χρειάζονται γύρω στά 15 λεπτά, καί αὐτό ισχύει ἰδιαίτερα γιά τά μεγάλα κομμάτια, ὅπως π.χ. τά δυό τμήματα τῆς ἀτράκτου τοῦ μοντέλου. Γιά τό λόγο αὐτό, ἀφοῦ ἀπλωθεῖ ή κόλλα, καί ἔνωθούν τά δυό κομμάτια, συγκρατεῖστε τα μέ κάποιο τρόπο σφιχτά μαζί, γιά 15-20 λεπτά. Αὐτός ὁ «κάποιος τρόπος» εἶναι ή χρήση λάστιχου ή σελοτέιπ, ἀκόμη καί χρησιμοποιώντας μανταλάκια μπουγάδας. Θυμηθεῖτε ἐδῶ, πῶς ἂν πρόκειται νά στηρίξετε τό μοντέλο σας σέ βάση, τότε πρέπει νά ἀνοίξετε τήν ὀπή, στό κάτω μέρος τῆς ἀτράκτου, ΠΡΙΝ συγκολληθούν τά δυό τμήματα τῆς ἀτράκτου. Σέ περίπτωση πού τό ἀεροπλάνο ἔχει «τρίκυκλο σύστημα προσγείωσης» (δηλαδή ριναῖο τροχό, καί δυό τροχοῦς στήν ἀτράκτο ή στίς πτέρυγες), τότε, ἐπίσης ΠΡΙΝ συγκολληθούν τά τμήματα τῆς ἀτράκτου, τοποθετεῖστε στό ριναῖο κῶνο κάποιο βάρος, ὥστε τό ἀεροπλάνο νά μή «πέφτει» μέ τήν οὐρά, ὅταν τελειώσει ή κατασκευή (ἐκτός ἀπό λίγες ἐξαιρέσεις, τά μοντέλα ἀεροπλάνων εἶναι ὅλα ὀπισθόβαρα).

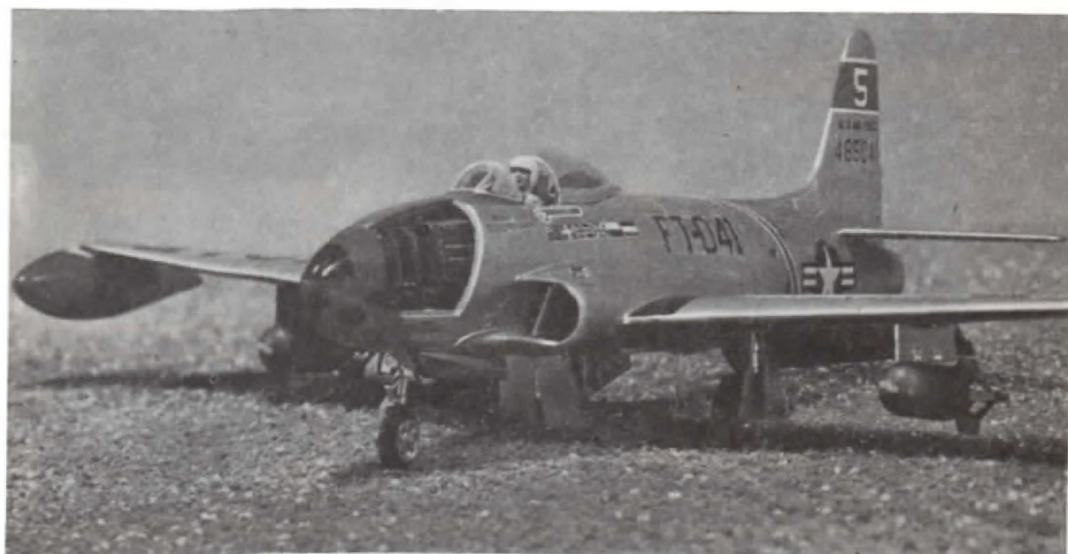
Ἰδιαίτερη προσοχή πρέπει νά δοθεῖ στή συγκόλληση τοῦ συστήματος προσγείωσης, ὥστε αὐτό νά εἶναι ικανό νά κρατήσῃ σέ... ὀριζόντια θέση τό βάρος τοῦ ἀεροπλάνου.

Τά σήματα: τά σήματα πού συνοδεύουν τό κίτ



Ἐνα φύλλο μέ σήματα-χαλκομανίες γιά χρήση σέ στατικά μοντέλα ἀεροσκαφῶν.

τοῦ μοντέλου σας, πρέπει νά κοποῦν ἕνα-ἕνα ἀπό τό χαρτί στό ὁποῖο βρίσκονται, καί μετά, πάλι ἕνα-ἕνα, νά τοποθετηθοῦν στό νερό (σ' ἕνα ἀνοιχτό



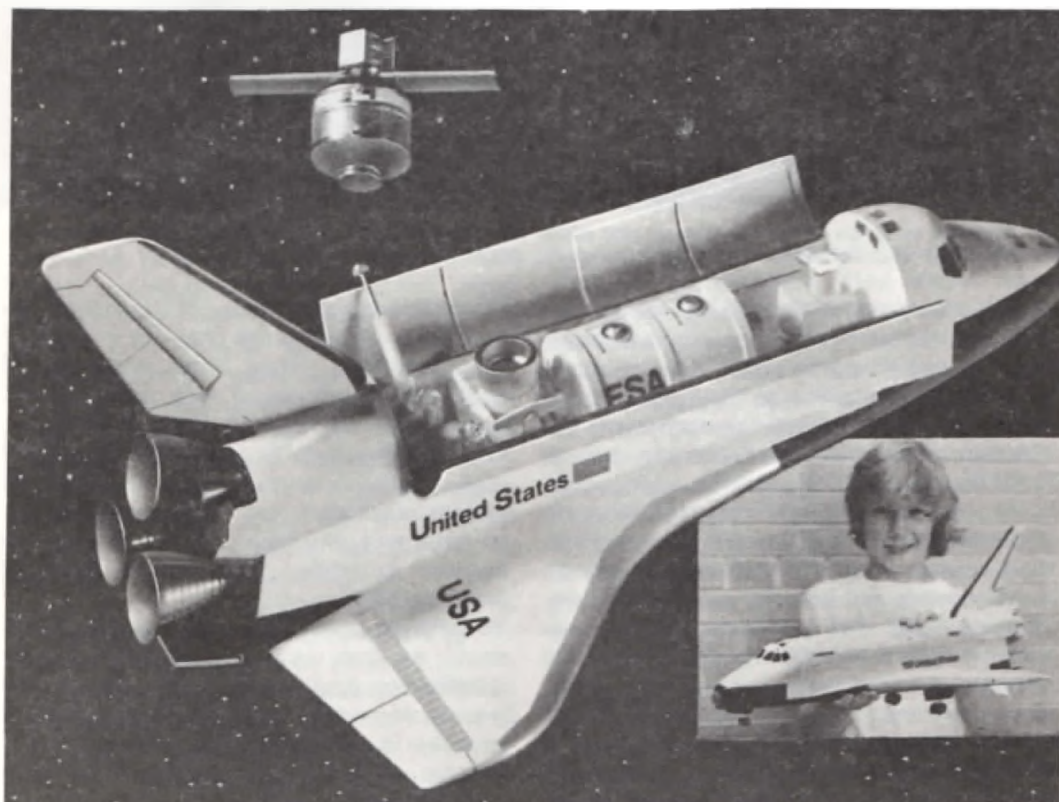
Τό F-80 σέ κλίμακα 1/48, τῆς NOMOGRAM. Ἡ προσθήκη χρώματος ή πρσιανάδας κ.λ.π. φτιάχνει μιά περισσότερο ρεαλιστική σύνθεση.

πιάτο), και μόλις αρχίσουν να ξεκολλούν από το χαρτί τους, να μεταφέρονται στο σημείο του αεροπλάνου, για το οποίο προορίζονται. Προσέξτε εδώ όταν κόβετε με το ψαλίδι τα σήματα από το χαρτί πάνω στο οποίο βρίσκονται κολλημένα, να τα «ξακριζετε» ταυτόχρονα, δηλαδή να κόβετε το περιθώριο που έχουν γύρω-γύρω, γιατί όταν κολληθούν στο μοντέλο και στεγνώσουν, το περιθώριο αυτό θα φαίνεται, και θα αφαιρεί την όμορφη του σήματος. Έχετε επίσης υπ' όψη σας πως τα σήματα θα πρέπει να βγούν εγκαίρα από το νερό, και όχι μόλις αρχίσουν να... επιπλέουν, γιατί κάτι τέτοιο έχει σά συνέπεια πη διάλυση της κόλας τους. Τέλος, αφού τοποθετήσετε το σήμα στο μοντέλο, πιέστε το μαλακά μ' ένα κομμάτι βαμβακερό ύφασμα, για να απορροφηθεί το νερό, και να φύγουν πιθανώς φυσαλίδες αέρα που παγιδεύτηκαν κάτω από το σήμα.

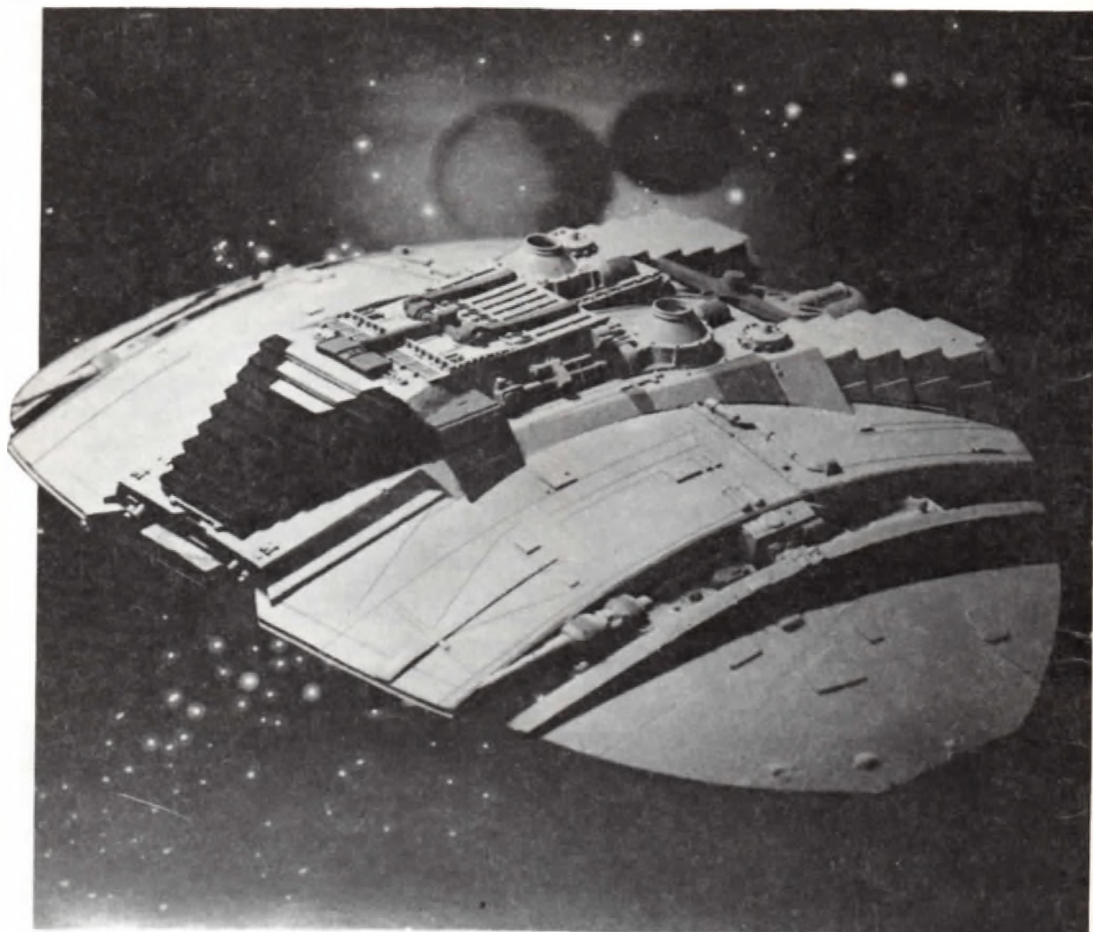
Τό φινίρισμα: αν και τα στατικά μοντέλα είναι υποδείγματα ακρίβειας, πολλές φορές – εξαιτίας της μαζικής τους παραγωγής σε καλούπια – παρουσιάζονται όρισμένες ατέλειες στην έφαρμονή των κομματιών μεταξύ τους. Οι



Τό F-14 σε κλίμακα 1/72. Έδώ χρησιμοποιείται η ειδική θάση για τή στήριξη τού μοντέλου. Κατασκευαστής: MATCHBOX.



Τό Space shuttle σε κλίμακα 1/72. Ένα πραγματικά όμορφο μοντέλο της NOMOGRAM.



Ἡ διαστημική ἐποχή δὲν ἀφήνει ἀσυγκίνητους τοὺς φίλους τοῦ μοντελισμοῦ. Στὴ φωτογραφία ἓνα φουτουριστικὸ μοντέλο ἑνὸς διαστημόπλοιου τοῦ (καπῶς) μακρυνοῦ μέλλοντος. Τὸ GALACTICA.

συνηθέστερες ἀπὸ αὐτές, εἶναι οἱ σχισμές πού μένουν στὴ ράχη τῆς ἀτράκτου (ἀφοῦ συγκολληθοῦν τὰ δυὸ κομμάτια) καθὼς καὶ στὰ σημεῖα σύνδεσης τῶν πτερύγων μὲ τὴν ἀτράκτο. Γιὰ νὰ λυθεῖ αὐτὸ τὸ πρόβλημα, χρησιμοποιεῖστε τὸν πλαστικὸ στόκο (πού θὰ ἀγοράσετε ἀπὸ τὰ καταστήματα εἰδῶν ἀερομοντελισμοῦ-μοντελισμοῦ). Ἀπλῶστε μιά μικρὴ ποσότητα στόκου στὰ σημεῖα κακῆς σύνδεσης, ἔτσι ὥστε νὰ καλυφθοῦν οἱ σχισμές. Ἀφοῦ ὁ στόκος στεγνώσει, γυαλοχαρτίστε τὸν μὲ πολὺ φιλό γυαλόχαρτο. Προσοχὴ ὅμως: αὕτὴ ἡ ἐργασία πρέπει νὰ γίνῃ πρὶν κολληθοῦν τὰ ὑπόλοιπα κομμάτια στὸ μοντέλο (σύστημα προσγείωσης, κάλυμμα τῆς θέσης χειριστοῦ κ.λπ.). Ἐνα ἄλλο σημαντικὸ κομμάτι πού χρειάζεται εἰδικὴ περιποίηση, εἶναι τὸ διαφανὲς κάλυμμα τῆς θέσης χειριστοῦ. Τὸ κομμάτι αὐτὸ πρέπει νὰ κρατηθεῖ μακριὰ ἀπὸ τὸν ὅτι δουλειᾶς, καὶ νὰ κολληθεῖ τελευταῖο, ἀφοῦ

ἔχει τελειώσει καὶ τὸ βάψιμο τοῦ μοντέλου! Ἄν ὅμως εἶναι ἀπαραίτητο νὰ μπεῖ πρὶν τελειώσει ἡ ὅλη κατασκευὴ (ὅπως ὅταν πρόκειται γιὰ παράθυρα στὴν ἀτράκτο) τότε, ἀφοῦ κολληθεῖ, σκεπάστε τὸ μὲ κοληπτικὴ ταινία συσκευασίας, ὥστε νὰ προφυλαχτεῖ ἀνὰ στάξει πάνω του χρῶμα ἢ κόλα. Ἰδιαίτερη προσοχὴ πρέπει νὰ δοθεῖ στὸ βάψιμο τοῦ πλαισίου του (πού εἶναι σταμπαρισμένο πάνω του). Θυμηθεῖτε: τὸ μοντέλο θὰ εἶναι ἀχρηστο ἀνὰ στάξει χρῶμα ἢ κόλα πάνω στὸ διαφανὲς αὐτὸ κομμάτι.

Τὸ βάψιμο: ἀφοῦ τὸ μοντέλο ἔχει συγκολληθεῖ καλὰ, καὶ ἔχει γίνῃ ἡ ἀπαραίτητη ἐργασία φινιρίσματος, ἔρχεται ἡ σειρὰ γιὰ τὸ βάψιμο. Πρὶν πιάσετε τὰ πινέλα, πρέπει νὰ πλύνετε καλὰ τὸ μοντέλο. Τὸ νερὸ πού θὰ χρησιμοποιεῖσθε γιὰ τὸ πλύσιμο, καλὸ εἶναι νὰ περιέχει καὶ μιά μικρὴ ποσότητα κάποιου καθαριστικοῦ ὑγροῦ, ἀπὸ αὐτὰ πού κυκλοφοροῦν στὴν ἀγορὰ, ἀκόμη καὶ



σαπουνάδα, ώστε να φύγουν οι σκόνες και οι βρωμιές που έχουν επικαθίσει πάνω του. Αφού στεγνώσει καλά, έρχεται η σειρά του «πρώτου χεριού». Αυτό θα γίνει χρησιμοποιώντας ένα ελαφρύ, ουδέτερο χρώμα, αρκετά αραιωμένο. Όταν το χέρι στεγνώσει καλά, μ' ένα μαλακό μολύβι σχεδιάστε πάνω στο μοντέλο τό καμουφλάζ που θα βάλετε. Έδω ακολουθείτε τις οδηγίες του κατασκευαστή ή χρησιμοποιείτε δικές σας «πηγές» όπως π.χ. μία έγχρωμη φωτογραφία του αληθινού αεροπλάνου τό μοντέλο του οποίου κατασκευάζετε.

Γιά τό βάψιμο θά χρησιμοποιήσετε τά χρώματα πού συνιστά ό κατασκευαστής. Τά χρώματα αυτά έχουν κωδικούς αριθμούς, μέ τούς οποίους θά τά ζητήσετε από τό κατάστημα ειδών μοντελισμού. Επίσης, τά πινέλα θά πρέπει νά είναι διαφόρων παχών, και από καλής ποιότητας τρίχωμα. Υπάρχουν ειδικά τέτοια πινέλα στά μοντελιστικά καταστήματα. Πολλοί έμπειροι μοντελιστές χρησιμοποιούν αερογράφο γιά τό

βάψιμο. Η χρήση αερογράφου έχει έντυπωσιακά αισθητικά αποτελέσματα, αλλά άπαιτεί πείρα. Είτε πινέλο χρησιμοποιείσετε, είτε αερογράφο, πρέπει νά έχετε ύπ' όψη σας πώς κάθε χρώμα θά άπλώνεται άφου έχει στεγνώσει τό προηγούμενο.

Οι κλίμακες: δέν μένει παρά νά αναφερθούμε και στίς κλίμακες τών μοντέλων. Στην αγορά κυκλοφορούν δεκάδες μοντέλων αεροπλάνων, πού ανήκουν συνήθως στην κλίμακα 1:72 (πού σημαίνει όπi τό μοντέλο είναι 72 φορές μικρότερο του άληθινου), και – σέ μικρότερες ποσότητες – σέ κλίμακες 1:48 και 1:32. Όπως είναι φυσικό τά μοντέλα κλίμακος 1:32 είναι μεγαλύτερα από τά μοντέλα κλίμακος 1:48 ή 1:72. Σάν μεγαλύτερα πού είναι, έχουν πάνω τους περισσότερες λεπτομέρειες, και άποτελούν πιστά αντίγραφα τών άληθινών αεροπλάνων. Τό μειονέκτημά τους είναι ή ύψηλή τους τιμή. Γιά τό λόγο αυτό, πολλοί μοντελιστές καταφεύγουν στίς κλίμακες 1:48 και κυρίως στην 1:72, ή όποια παρουσιάζει και πή μεγαλύτερη ποικιλία μοντέλων.



Μία φωτογραφία του ἄληθινου ἀεροπλάνου, βοηθάει στήν σωστή κατασκευή τοῦ μοντέλου του. Ἐδῶ, εἶναι τὰ TOPNAΔΟ.

ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΣΗ: ΑΤΕΛΙΕ 11
ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΑΙ: Β.ΝΑΣΙΚΑΣ – Π.ΚΟΥΒΕΛΙΩΤΗΣ Ο.Ε.
ΛΕΩΝΙΔΟΥ 25 ΤΗΛ. 5249789

Εκτυπωση Γραφικές Τέχνες
Βασίλης Διαμαντόπουλος
Θεσσαλονίκης 15 Θησείο
Αθήναι
τηλ. 34.53.516



ΤΟ ΟΥΡΑΝΙΟ ΤΟΞΟ ΤΗΣ ΜΟΝΟΚΟΤΕ

Οι μοντελιστές μεταχειρίζονται το Super Monokote περισσότερο από κάθε τι άλλο για επικάλυψη. Εύκολο να σιδερωθεί, δεν χρειάζεται γυαλόχαρτο ή στεγανοποίηση, δεν μυρίζει, δεν χρειάζεται από καύσιμο, πολύ ελαφρύ, πολύ ανθεκτικό και έρχεται στα χρώματα της ίριδος. Είναι μερικές από τις αιτίες που παραμένει το πρώτο προϊόν τα τελευταία δέκα χρόνια. "Αν θέλεις να ξεδέψεις τον χρόνο σου πετώντας και όχι στο εργαστήριο, δεν θα πρέπει να μεταχειρίζεσαι και σύ Super Monokote".



Για να διευκολύνετε στην επικάλυψη, μεταχειριστή-
τε το ειδικό σίδερό της Top Flite.



Για επαγγελματική εμφά-
νιση χρειάστε το θερ-
μαντικό πιστόλι της Top
Flite. 'Η τέλεια επιλογή.



Α. Σαμούχος - Αμερικής 23 (έντός σταός) - Αθήνα
Α. Σαμούχος - Λεωφ. Συγγρού 68 - Αθήνα - τηλ. 9220892
Modell Market - Πατησίων 272 - Αθήνα - τηλ. 2017001
Α. Σαμούχος - Αγίας Σοφίας 28 - Θεσσαλονίκη - τηλ. 229936

*Εἶδη μοντελισμοῦ
Μοντέλα ἀεροπλάνων - πλοίων - αὐτοκινήτων - ἐλιπτερών,
Τηλεκατευθυνόμενα - στατικά*



Μακρομικροί

στην Αθήνα: γ. γεωαδίου & φειδίου 4 Τηλ. 3604391
στον Πειραιά: πλατ. κοραή Τηλ. 4176191