

ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΜΗΧ
641



Τ.Ε.Ι ΠΕΙΡΑΙΑ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Διάταξη Έλξης Φορτίων (Cargo Winch) Μεταγωγικού Αεροσκάφους
Τύπου C130 Hercules

Υπεύθυνη Σπουδάστρια: Θεοδωρακάκη Κυριακή

Επιβλέπων: Τσολάκης Αντώνιος

Πειραιάς 2012

Τ.Ε.Ι ΠΕΙΡΑΙΑ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Διάταξη Έλξης Φορτίων (Cargo Winch) Μεταγωγικού Αεροσκάφους
Τύπου C130 Hercules

Υπεύθυνη Σπουδάστρια: Θεοδωρακάκη Κυριακή

Επιβλέπων: Τσολάκης Αντώνιος

Πειραιάς 2012

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τους Κυρίους:

Τσολάκη Αντώνιο - Μηχανολόγο Μηχανικό, Επιβλέποντα Καθηγητή της εργασίας μου

Στεφανάκη Νικόλαο - Μηχανολόγο ΤΕ, εργαζόμενο Ε.Α.Β

Φωτιάδη Κωνσταντίνο - Μηχανικό Αεροσκαφών, εργαζόμενο Ε.Α.Β

Μπύρωση Ιωάννη - Σπουδαστή Μηχανολόγο ΤΕ

Για την πολύτιμη βοήθεια τους προς την ολοκλήρωση της εργασίας αυτής.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 0.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	10

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΑ ΚΑΙ ΑΝΥΨΩΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ

1.1 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΝΥΨΩΣΗ ΥΛΙΚΩΝ.....	12
1.2 ΜΕΣΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΑΝΥΨΩΣΗΣ.....	13
1.2.1 Συρματόσχοινα.....	13
1.2.2 Αλυσίδες.....	15
1.2.3 Τροχοί κύλισης.....	15
1.3 ΜΕΣΑ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ.....	16
1.3.1 Άγκιστρα.....	16
1.3.2 Λαβίδες.....	16
1.3.3 Μέγγενες τριβής.....	16
1.3.4 Ηλεκτρομαγνήτες ανύψωσης.....	16
1.3.5 Συσκευές ανύψωσης με υποπίεση.....	16
1.4 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΞΗΣ.....	17
1.4.1 Ανυψωτικές πλατφόρμες.....	17
1.4.2 Γρύλλοι.....	18
1.4.3 Παλάγκα.....	19
1.4.4 Βαρούλκα.....	20
1.4.5 Πολύσπαστα.....	21

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΧΡΗΣΗ ΒΑΡΟΥΛΚΩΝ ΣΤΙΣ ΕΝΑΕΡΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ

2.1 ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ C-130 HERCULES.....	24
2.2 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΥΛΙΚΩΝ ΜΕ ΤΟ CARGO WINCH 41BG ΣΤΟ C-130 HERCULES.....	26

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΤΟ CARGO WINCH 41BG

3.1	ΧΑΡΑΚΗΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ CARGO WINCH 41BG.....	34
3.2	ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	37
3.3	ΚΥΡΙΑ ΜΕΡΗ	39
3.3.1	Ηλεκτροκινητήρας.....	39
3.3.2	Μειωτήρας.....	41
3.3.3	Τύμπανο - Συρματόσχοινο.....	54
3.3.4	Πλανητικό σύστημα.....	55
3.3.5	Μοχλός - Ταινιοπέδη - Συμπλέκτης.....	59
3.3.6	Μηχανισμός καστανίας.....	61
3.4	ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΑ ΜΕΡΗ.....	63
3.5	ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	64

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

4.1	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΓΙΑ ΤΟΝ ΜΕΙΩΤΗΡΑ.....	68
4.2	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΓΙΑ ΤΟ ΠΛΑΝΗΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....	70

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ CARGO WINCH

5.1	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ.....	72
5.1.1	Αποσυναρμολόγηση.....	78
5.1.2	Καθαρισμός.....	78
5.1.3	Οπτικός έλεγχος.....	79
5.1.4	Αντικατάσταση και επισκευή εξαρτημάτων.....	80
5.1.5	Συναρμολόγηση.....	80
5.1.6	Έλεγχος λειτουργίας.....	81
5.2	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.....	82
5.2.1	Οπτικός έλεγχος πριν την τοποθέτηση στο αεροσκάφος.....	82
5.2.2	Συντήρηση και ρυθμίσεις.....	83
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	84

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

0

ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή

Από αρχαιοτάτων χρόνων, η ανάγκη των ανθρώπων για την μεταφορά φορτίων, τους οδήγησε στην χρήση διάφορων μέσων για την επίτευξη του στόχου αυτού. Η πιο απλή μέθοδος, είναι η μεταφορά ενός φορτίου από τον ίδιο τον άνθρωπο, τέτοιου βάρους ώστε να αντέχει να το σηκώσει ο ίδιος. Όμως η ανάγκη για την μεταφορά μεγαλύτερων φορτίων (είτε αγαθών είτε όντων) σε διάφορες τοποθεσίες και ύψη (διαμέσου ξηράς, θάλασσας και αέρα), οδήγησε τον άνθρωπο να επινοήσει άλλα μέσα για την κάλυψη αυτών των προσωπικών και επαγγελματικών αναγκών. Δια ξηράς χρησιμοποίησε τα ζώα και μετέπειτα κατασκεύασε τα τροχήλατα οχήματα (τα κάρα). Δια θάλασσης, τις απλές σχεδίες. Οι ανάγκες όμως, και ο νους του ανθρώπου δεν σταμάτησαν εκεί · αλλά προχώρησαν, δημιουργώντας διάφορους μηχανισμούς, αρχικά απλούς και μετέπειτα σύνθετους.

Από την Αρχαιότητα, βάσει αναφορών ιστορικών κειμένων, έχουμε τον πρώτο αεριωθούμενο μηχανισμό, μια μη επανδρωμένη ιπτάμενη μηχανή την «περιστέρα» του Αρχύτα Ταραντίνου (Έλληνα φιλόσοφου- πανεπιστήμονα μεταξύ 4-5 π.Χ. αιώνα). Αργότερα, σε αναφορές του Αριστοτέλη (Έλληνα φιλοσόφου του 4^{ου} π.Χ. αιώνα) φαίνεται πως κατασκευάστηκαν οι πρώτοι ανυψωτικοί μηχανισμοί, όπως οι μονές τροχαλίες και τα βαρούλκα. Εν συνεχεία, ανακαλύφθηκε η πολλαπλή τροχαλία από τον Αρχιμήδη (Έλληνα μαθηματικό-φυσικό και μηχανικό του 3^{ου} π.Χ. αιώνα).

Στον Μεσαίωνα, βάσει αναφορών του Βιτρουβίου (Ρωμαίου συγγραφέα-αρχιτέκτονα και μηχανικού του 1^{ου} μ.Χ. αιώνα), έγινε λόγος για τον πρώτο γερανό ο οποίος χρησιμοποιούνταν σε κατασκευές δημοσίων κτιρίων.

Αργότερα κατά την Αναγέννηση, μέσα από τεχνικά σχέδια εφευρέσεων του Λεονάρντο Ντα Βίντσι (Ιταλού επιστήμονα-καλλιτέχνη), βρίσκουμε το ποδήλατο, τον ανελκυστήρα, φορητές σκάλες, τροχήλατες γέφυρες καθώς και το αλεξίπτωτο και ένα είδος ανεμόπτερου και ελικοπτερου.⁽¹⁾

Μετέπειτα, με την έναρξη της Σύγχρονης Εποχής κατά την οποία επήλθε και η Βιομηχανική Επανάσταση (η οποία αποτέλεσε βάση αλλαγών και ανάπτυξης της τεχνολογίας) ορίζουμε την παράλληλη έναρξη μιας εποχής συνεχόμενης εξέλιξης μέχρι να φτάσουμε στο «σήμερα», όπου η μεταφορά και η ανύψωση φορτίων αποτελεί αναπόσπαστο παράγοντα όχι μόνο προσωπικών αναγκών αλλά κυρίως εργασιακών, όπως των βιομηχανικών, δημοσίων έργων κτ.λ.

Παρακάτω στο κεφάλαιο αυτό, αναφέρονται συνοπτικά οι σύγχρονοι αυτοί μηχανισμοί, διαμορφωμένοι και τροποποιημένοι πλέον, σύμφωνα με τις ανάγκες της εποχής μας.

Περίληψη

Σκοπός της εργασίας αυτής, είναι η μελέτη και παρουσίαση της διάταξης έλξης φορτίων (cargo winch) που χρησιμοποιείται στο στρατιωτικό μεταγωγικό αεροσκάφος C-130 Hercules. Το μοντέλο βαρούλκου που χρησιμοποιείται για την κάλυψη αυτών των αναγκών του αεροσκάφους, είναι το Cargo Winch 41BG (Bulldog) με Part Number 41750-3-41BG της αμερικανικής εταιρίας Cunico.

Αρχικά, στην εργασία παρουσιάζονται συστήματα και μέσα μεταφοράς-ανύψωσης υλικών για τα μηχανήματα ασυνεχούς μεταφοράς υπό μορφή τεμαχίων. Εν συνεχεία, γίνεται εστίαση στις μεθόδους μεταφοράς των υλικών στο αεροσκάφος C-130 Hercules με χρήση του βαρούλκου 41BG (χρήση πολύσπαστων).

Στο 3^ο Κεφάλαιο, αναλύονται τα μέρη του βαρούλκου καθώς και η αρχή λειτουργίας του. Στην συνέχεια, ακολουθούν υπολογισμοί μεγεθών ως προς τα παραπάνω και εν τέλει αναφέρονται οι διαδικασίες επισκευής και συντήρησης του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

1

ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΑ ΚΑΙ ΑΝΥΨΩΤΙΚΑ
ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ

1.1 Μεταφορά και Ανύψωση Υλικών

Τα μηχανήματα μεταφοράς και ανύψωσης χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες :

- **Μηχανήματα ασυνεχούς μεταφοράς**, τα οποία εκτελούν διαδοχικές διαδρομές εργασίας και επιστροφής. Χρησιμοποιούνται περισσότερο για μικρό αριθμό τεμαχίων ανά μονάδα χρόνου, για βαριά και μεμονωμένα φορτία καθώς και σε διαδικασίες αποθήκευσης.
- **Μηχανήματα συνεχούς μεταφοράς**, τα οποία λειτουργούν συνεχώς, για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Κατά κανόνα τα μηχανήματα αυτά, εργάζονται οικονομικότερα από τα πρώτα, διότι με το ίδιο βάρος μεταφέρουν μεγαλύτερες ποσότητες υλικών και χρειάζονται μικρότερη ισχύ.

Τα προς διακίνηση υλικά, χωρίζονται επίσης σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- **Υλικά σε μορφή τεμαχίων**, τα οποία νοούνται ως μεμονωμένα φορτία και έχουν σχήματα κουτιού, μπάλας, κιβωτίου, παλέτας κ.α. διαφόρων διαστάσεων και ιδιοτήτων.
- **Υλικά χύδην**, που συνίστανται από πολλά επιμέρους τεμάχια με μικρές σχετικά διαστάσεις, όπως άμμος, κάρβουνο, δημητριακά.

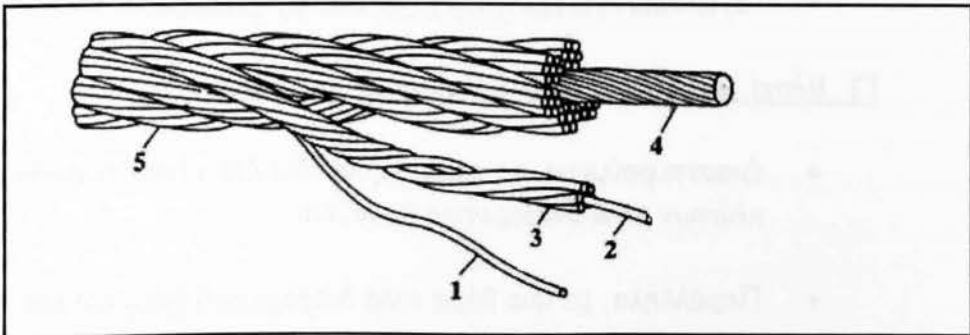
Παρακάτω, θα αναφερθούν τα μέσα μεταφοράς και ανύψωσης φορτίων, τα μέσα παραλαβής αυτών, όπως και τα συστήματα μεταφοράς και ανύψωσης που αφορούν τα μηχανήματα ασυνεχούς μεταφοράς για υλικά υπό μορφή τεμαχίων. ⁽²⁾

1.2 Μέσα μεταφοράς και ανύψωσης

1.2.1 Συρματόσχοινα

Το συρματόσχοινο είναι ένα σύρμα που δημιουργείται από την περιέλιξη πολλών επιμέρους λεπτών συρμάτων. Τα λεπτά αυτά χαλύβδινα σύρματα, διαμορφωμένα εν ψυχρώ, βελτιωμένα και έχοντας μεγάλη αντοχή σε εφελκυσμό, τυλίγονται ελικοειδώς γύρω από έναν πυρήνα (χαλύβδινο ή ινώδους υλικού) και σχηματίζουν έναν κλώνο. Μετέπειτα, οι κλώνοι τυλίγονται κι αυτοί σε έναν κεντρικό πυρήνα (χαλύβδινο, φυτικών ή συνθετικών ινών ή πλήρους συρματοσχοίνου) και τελικά διαμορφώνουν το συρματόσχοινο. Οι κλώνοι διαφοροποιούνται από τον αριθμό, την διάταξη, το πάχος των συρμάτων και των αριθμό των στρώσεων.

Τα συρματόσχοινα τοποθετούνται σε τροχαλίες και τύμπανα για την ανύψωση και μεταφορά φορτίων.



Σχήμα 1-1: (1)σύρμα, (2)πυρήνας, (3)κλώνος,(4)κεντρικός πυρήνας, (5)συρματόσχοινο

Τα συρματόσχοινα χωρίζονται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες:

A) Βάσει της φοράς πλέξης σε:

- Δεξιόστροφα (Z) και,
- Αριστερόστροφα (S)
- Ασύστροφα (εναλλάξ πλέξη)
- Ημιασύστροφα

B) Βάσει της διεύθυνσης πλοκής των συρμάτων σε:

- Ομοιόστροφα (sS, zZ), δηλαδή έχοντας ίδια διεύθυνση πλοκής των συρμάτων στους κλώνους με αυτήν των κλώνων στο συρματόσχοινο, και,
- Ετερόστροφα (sZ, z,S), με αντίθετη διεύθυνση πλοκής.

Γ) Βάσει χαρακτηριστικών:

- Διασταυρούμενα, τα οποία έχουν ίδια διάμετρο και γωνία πλοκής κλώνων αλλά διαφορετικό βήμα, και,
- Παράλληλα, με ίδιο βήμα αλλά διαφορετική διάμετρο και γωνία πλοκής.

1.2.2 Αλυσίδες

Οι αλυσίδες αποτελούνται από ένα σύνολο αρθρωτών μελών εμπλεγμένων μεταξύ τους και χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες ανάλογα με την χρήση τους:

A) Αλυσίδες κυκλικής διατομής, οι οποίες χρησιμοποιούνται ως στοιχεία ανάρτησης και έλξης φορτίου σε ανυψωτικά και μεταφορικά μηχανήματα, και χωρίζονται σε:

- Αλυσίδες ανάρτησης και,
- Αλυσίδες έλξης

B) Αλυσίδες αρθρωτές, χρησιμοποιούνται για την μετάδοση κίνησης και χωρίζονται σε:

- Αλυσίδες με πείρους
- Αλυσίδες με δακτυλίους (χιτώνια) και,
- Αλυσίδες με κυλινδρίσκους

1.2.3 Τροχοί κύλισης

Οι τροχοί χρησιμοποιούνται για την κίνηση κάποιου μέσου και για την μεταφορά των δυνάμεων στήριξης της τροχιάς.

1.3 Μέσα παραλαβής φορτίου

1.3.1 Τα άγκιστρα, είναι το απλούστερα μέσα παραλαβής και ανύψωσης ενός φορτίου. Για το λόγο αυτό, χρησιμοποιούνται ευρέως στα εν λόγω μηχανήματα, σχεδόν πάντοτε σε συνδυασμό με κάποιο μέσο πρόσδεσης.

Τα άγκιστρα μπορεί να είναι:

- Απλά (μονά)
- Διπλά
- Ειδικά (άγκιστρα κλειστά, αρθρωτά, με πολλαπλές λάμες)

1.3.2 Οι Λαβίδες ή τσιμπίδες ή τανάλιες, αποτελούνται από δύο κινητές σιαγόνες και λειτουργούν ως μέσα παραλαβής φορτίων με τη δύναμη της τριβής, εξοικονομώντας χρόνο απ' την διαδικασία πρόσδεσης.

1.3.3 Οι μέγγενες τριβής, λειτουργούν με μια κινητή σιαγόνα που συνεργάζεται με μια σταθερή επιφάνεια και χρησιμοποιούνται για μεταφορές υλικών μικρού πάχους σε μορφή πλάκας.

1.3.4 Οι ηλεκτρομαγνήτες ανύψωσης, λειτουργούν με την μαγνητική δύναμη και χρησιμοποιούνται για την μεταφορά σιδηρών ή χαλύβδινων τεμαχίων σε μορφή φύλλων ή δοκών.

1.3.5 Οι συσκευές ανύψωσης με υποπίεση, λειτουργούν πνευματικά και χρησιμοποιούνται για μεταφορά υλικών επίπεδης επιφάνειας, όπως γυαλί, μάρμαρα, ελάσματα, ξύλο κ.α.

1.4 Συστήματα ανύψωσης και έλξης

1.4.1 Ανυψωτικές πλατφόρμες

Οι ανυψωτικές πλατφόρμες είναι μηχανήματα τα οποία ανυψώνουν και κατεβάζουν φορτία σε ορισμένο ύψος. Βάσει της χρήσης τους, χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

A) Πλατφόρμες φορτίων. Χρησιμοποιούνται για την μεταφορά τεμαχίων, κιβωτίων, παλετών, υλικών τεχνικής ή εργονομικής εξυπηρέτησης, αποθήκευσης. Στην βαριά βιομηχανία σε χαλυβουργεία, ελασματοουργεία, για φορτοεκφόρτωση αεροσκαφών και υλικών από φορτηγά οχήματα. Η ικανότητα φόρτωσης τους είναι οι 200tn μέχρι 12m ύψος. Η ταχύτητα ανόδου-καθόδου δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 0,15m/s.

Όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα, η κατασκευή τους έχει καθιερωθεί να είναι με υδραυλικά κινούμενα ψαλίδια, μονά, διπλά, συνδεδεμένα σε σειρά ή παράλληλα μεταξύ τους. Ο χειρισμός τους γίνεται με μπουτόν ή διακόπτη ποδιού.

B) Πλατφόρμες εργασίας (εξέδρες ή καλάθια). Είναι πλατφόρμες που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά προσώπων σε θέσεις εργασίας ύψους για την εκτέλεση εργασιών συναρμολόγησης, συντήρησης, επισκευής, καθαρισμού κ.α. Χρησιμοποιούνται ευρύτατα τα τελευταία χρόνια λόγω του ότι μετακινούν γρήγορα το εργατικό προσωπικό σε μη προσβάσιμα, υπό άλλες συνθήκες, σημεία. Το κινηματικό σύστημα της πλατφόρμας είναι υδραυλικό και τροφοδοτείται από ηλεκτροκινητήρα ή νηζελοκινητήρα.

1.4.2 Γρύλλοι

A) Γρύλλοι με οδοντωτό κανόνα, αποτελούν την απλούστερη μορφή μιας συσκευής ανύψωσης με κιβώτιο οδοντωτών τροχών. Ανάλογα με το κινούμενο μέρος τους, χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: με σταθερό οδοντωτό κανόνα και μετακινούμενο κιβώτιο (ανυψωτικής ικανότητας 1,5-20 tn και διαδρομή 0,35-0,4m) ή με σταθερό κιβώτιο και μετακινούμενο οδοντωτό κανόνα (ίδιας ανυψωτικής ικανότητας αλλά διαδρομής έως 1,5m). Η κίνηση ανύψωσης, και στις δύο περιπτώσεις, παράγεται από χειροστρόφαλο ακτίνας περίπου 300mm. Επίσης, στο σύστημα προβλέπεται ένα φρένο φορτίου ή ένας τροχός αναστολής με μάνδαλο (καστάνια) που επιτρέπει μόνο άνοδο.

B) Γρύλλοι με κοχλία. Κινούνται μέσω ενός συνδεδεμένου κοχλιωτού βάκτρου με ένα περικόχλιο. Σε μια περίπτωση, παράγεται κατακόρυφη διαδρομή του βάκτρου μέσω του περιστρεφόμενου περικοχλίου, ενώ σε άλλη το περικόχλιο είναι σταθερό και το κοχλιωτό βάκτρο ανέρχεται και κατέρχεται περιστρεφόμενο σε αυτό. Η ικανότητα φόρτισης των γρύλλων με κοχλία είναι 15-50 tn και διαδρομή 15-20 cm. Για μεγαλύτερες διαδρομές χρησιμοποιούνται γρύλλοι με διπλό κοχλιωτό βάκτρο. Έχουν μικρό βαθμό απόδοσης (περίπου 0,5) και δεν απαιτείται φρένο καθόδου.

Γ) Γρύλλοι υδραυλικοί, αποτελούν έναν συνδυασμό μιας χειροκίνητης υδραυλικής αντλίας και ενός υδραυλικού κυλίνδρου. Τόσο ο κύλινδρος, όσο και το έμβολο μπορούν να κατασκευαστούν ως σταθερά ή κινητά μέρη. Οι γρύλλοι αυτοί χρησιμοποιούνται για φορτία έως και 100 tn και μικρή διαδρομή 120-200 mm.

1.4.3 Παλάγκα

A) Παλάγκα με ατέρμονα κοχλία, χρησιμοποιούνται για την ανύψωση φορτίου έως 20 tη και διαδρομής μέχρι 10 m. Για την ανύψωση χρησιμοποιούν αλυσίδες κυκλικής διατομής ή αρθρωτές, αλλά λόγω του ότι οι αλυσίδες αυτές απαιτούν μικρές ακτίνες στροφής, οι διαστάσεις των παλάγκων αυτών είναι σχετικά μικρές. Συγκρατούν το ανυψωμένο φορτίο αιωρούμενο, μέσω της πέδης και του μανδάλου που διαθέτουν.

B) Παλάγκα με παράλληλους οδοντωτούς τροχούς. Χρησιμοποιούνται για ανυψώσεις και διαδρομές παρόμοιες με τα παλάγκα του ατέρμονα κοχλία, με τη διαφορά ότι έχουν μεγαλύτερο βαθμό απόδοσης λόγω της απουσίας του ζεύγους κοχλία-τροχού. Είναι συμπαγής κατασκευές, μικρών διαστάσεων.

Γ) Συσκευές έλξης (κρικοπάλαγκα). Χρησιμοποιούνται για έλξη και τάνυση φορτίων, μέσω συρματοσχοίνου ή αλυσίδας και λειτουργούν με μοχλό με όνυχα που κινείται εμπρός-πίσω. Η δύναμη που καταβάλλεται από το χέρι ενισχύεται μέσω μιας σχέσης μετάδοσης και η ελκτική τους δύναμη είναι 8-60 kN.

1.4.4 Βαρούλκα

Τα βαρούλκα είναι διατάξεις σταθεροποιημένες σε μια θέση ή κυλιόμενες, με σύστημα οδοντωτών τροχών και τύμπανο στο οποίο τυλίγεται συρματόσχοινο ή σχοινί. Κάποια βαρούλκα χρησιμοποιούν και αλυσίδες. Όλα τα επιμέρους μέρη και τεμάχια τους επικαλύπτονται από καπάκια για την ασφάλεια της λειτουργίας τους, την προστασία τους από δυσμενείς καιρικές συνθήκες και την καλή οπτική τους εμφάνιση. Χρησιμοποιούνται για την μεταφορά και ανύψωση φορτίων, συνήθως ως βοηθητικά μέσα, σε βιομηχανικούς χώρους, σε κτίσματα και ως ελκτικά μέσα οχημάτων. Η χρήση και το μέσο κίνησης τους, εξαρτώνται από την εργασία που καλούνται να επιφέρουν και τον τύπο τους. Παρατηρούνται οι εξής τύποι βαρούλκων:

A) Βαρούλκα χειροκίνητα. Συνήθως σταθεροποιημένα και η κίνηση δίδεται από χειροστρόφαλο.

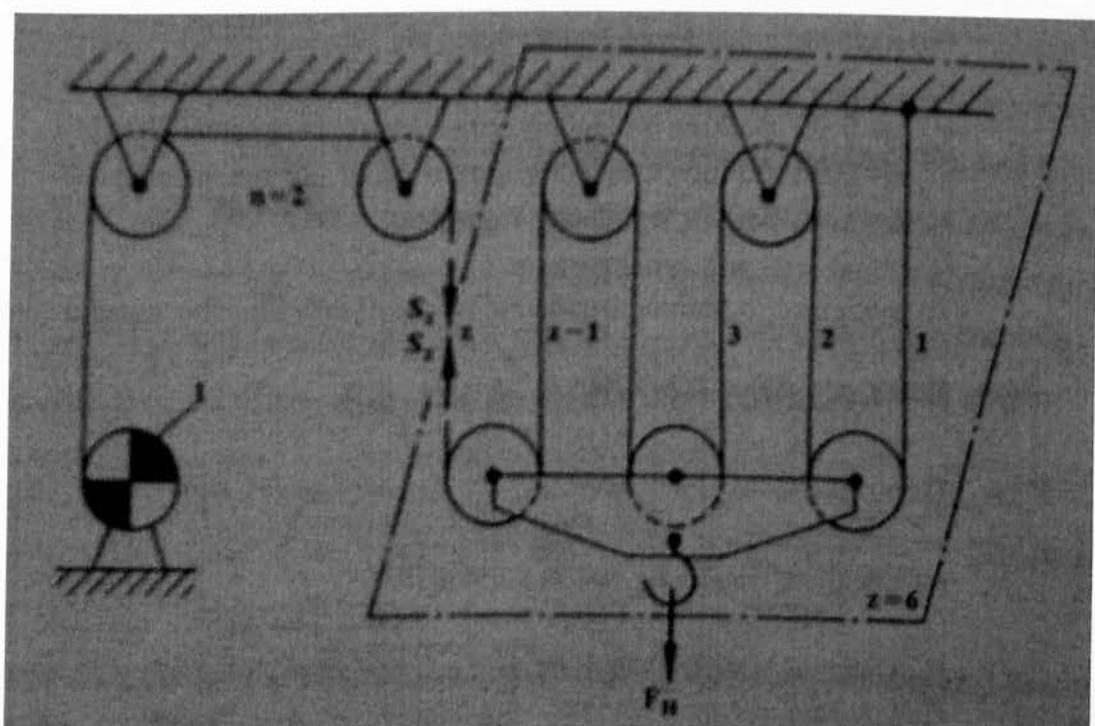
B) Βαρούλκα τριβής (εργάτες). Χρησιμοποιούνται συνήθως για ρυμούλκηση, μανούβρες πλοίων και μετακίνηση βαγονιών στις γραμμές σιδηροδρομικών σταθμών. Η κίνηση δίδεται από κινητήρα.

Γ) Βαρούλκα ηλεκτρικά. Κατασκευάζονται σταθερά ή κυλιόμενα και χρησιμοποιούνται όπου απαιτείται συχνή λειτουργία τους. Είναι από τα πλέον διαδεδομένα και σύγχρονα ανυψωτικά μέσα, λόγω του ότι διατίθενται σε μεγάλους σε μεγάλους αριθμούς, άμεσα και σε χαμηλή τιμή. Έχουν μικρό βάρος, συμπαγή κατασκευή, υψηλή ασφάλεια λειτουργίας και μικρή συντήρηση.

Δ) Βαρούλκα με πεπιεσμένο αέρα. Τα βαρούλκα αυτού του τύπου είναι απλά στην κατασκευή και ιδιαίτερα κατάλληλα σε περιοχές όπου υπάρχει κίνδυνος εκρήξεων. Έχουν δυνατότητα μεγάλης ακρίβειας στις διαδρομές ανόδου-καθόδου και ρύθμισης της ταχύτητας από στραγγαλιστικές βαλβίδες. Το μειονέκτημα τους είναι το υψηλό κόστος και η θορυβώδης λειτουργία τους.

1.4.5 Πολύσπαστα

Τα πολύσπαστα είναι ένας συνδυασμός από ελεύθερες και σταθερές τροχαλίες που συνεργάζονται με ένα τύμπανο (Εικόνα).Χρησιμοποιούνται για την ανύψωση ή την έλξη μεγάλων φορτίων για την κατανομή του βάρους στους κλάδους με σκοπό την μείωση των δυνάμεων στο συρματόσχοινο και στο τύμπανο. Έτσι, χρησιμοποιούνται συρματόσχοινα και τύμπανα μικρότερης διαμέτρου αλλά μεγαλύτερου μήκους.



Σχήμα 1.2: Πολύσπαστο με έξι κλάδους ($z=6$), δύο τροχαλίες διεύθυνσης ($n=2$) και ένα τύμπανο

Βασική προϋπόθεση στην δημιουργία των πολύσπαστων αποτελεί ο χώρος λειτουργίας τους. Επίσης, σημαντικός παράγοντας είναι η γωνία απόκλισης (φ) μεταξύ συρματοσχοινοῦ και τροχαλίας ή αύλακα τυμπάνου. Ιδανική, είναι η μικρότερη ή ίση των 2° και δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 4° . Τέλος, ο αριθμός των κλάδων ενός πολύσπαστου δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 8.

Ο βαθμός απόδοσης του πολύσπαστου, εξαρτάται από τις απώλειες λόγω τριβής των τροχαλιών και των τυμπάνων στις εδράσεις τους και της κάμψης και εσωτερικής τριβής των συρμάτων στις τροχαλίες.

Για κανονικές συνθήκες λαμβάνονται :

- $n_R = 0,96$ βαθμός απόδοσης τροχαλίας με έδρανο ολίσθησης
- $n_R = 0,98$ βαθμός απόδοσης τροχαλίας με έδρανο κύλισης
- $n_R = n_T$ βαθμός απόδοσης τυμπάνου

Διαφορετικά, ο βαθμός απόδοσης υπολογίζεται από την παρακάτω σχέση:

$$\eta_F = (F_H/z)/S_z = (1/z) * ((1-n_R^z)/(1-n_R))$$

Όπου:

η_F = βαθμός απόδοσης του πολύσπαστου

F_H = φορτίο προς ανύψωση σε N

z = αριθμός κλάδων του πολύσπαστου

S_z = δύναμη ανά κλάδο σε N

n_R = βαθμός απόδοσης τροχαλίας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

2

**ΧΡΗΣΗ ΒΑΡΟΥΛΩΝ ΣΤΙΣ ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΕΣ
ΕΝΑΕΡΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ**

2.1 Σύντομη παρουσίαση του C-130 Hercules

Η έναρξη των εναέριων μεταφορών ξεκίνησε τον 20^ο αιώνα μετά από την πρώτη επιτυχή προσπάθεια των αδερφών Ράιτ να κατασκευάσουν και να πραγματοποιήσουν σταθερή επανδρωμένη πτήση με αεροπλάνο το 1903 στην Αμερική. Πολλές κυβερνήσεις, διαβλέποντας την στρατιωτική σημασία του αεροπλάνου το ανέπτυξαν κυρίως για στρατιωτική χρήση. Μετέπειτα ξεκίνησε και η πολιτική του χρήση, δηλαδή η μεταφορά προσώπων και αποσκευών. Για αυτές τις χρήσεις τους τα αεροπλάνα διαχωρίζονται σε στρατιωτικά και πολιτικά.⁽³⁾

Το C-130 είναι ένα στρατιωτικό μεταγωγικό αεροσκάφος σχεδιασμένο από την Αμερικάνικη εταιρία Lockheed το 1951, βασισμένο σε οδηγίες της Αμερικάνικης Αεροπορίας για την κάλυψη των «αναγκών» του πολέμου στο Βιετνάμ που ξεκίνησε τον Ιούνιο του 1950. Η πρώτη πτήση του επετεύχθη στην Καλιφόρνια των Η.Π.Α το 1954 και εφόσον ξεκίνησε η παραγωγή του, ξεκίνησαν και οι παραγγελίες από όλο τον κόσμο. Στην Ελλάδα ήρθε το 1975 μια βελτιωμένη έκδοση του C-130, το Hercules, η οποία φέρει τους βελτιωμένους κινητήρες Allison T56-A-15 turboprop, επανασχεδιασμένη εξωτερική πτέρυγα, εξελιγμένα συστήματα πτήσης και άλλες μικρές βελτιώσεις.



Εικόνα 2.1: C-130H, τετρακινητήριο μεταγωγικό, μήκους 29,8m, ύψους 11,6m και βάρους 38tn (άδειο). Η μεταφορική του ικανότητα είναι 20tn, η μέγιστη ταχύτητα του 621 km/h και με πλήρωμα 5 άτομα.

Τα C-130H που χρησιμοποιούνται από την Ελληνική Αεροπορία φέρουν τετράχρωμη παραλλαγή τύπου «Βιετνάμ» (η οποία έχει κληθεί να αλλαχθεί σε μονόχρωμη γκρι). Οι κύριες και συνήθεις αποστολές τους (κατά βάση εντός Ελληνικής επικράτειας), είναι οι μεταφορές στρατιωτικού προσωπικού και υλικών καθώς και οι ρίψεις αλεξιπτωτιστών. Παρόλα αυτά παρέχουν υπηρεσίες στο ευρύτερο κοινωνικό σύνολο με διάφορους τρόπους όπως : επείγουσες μεταφορές ασθενών, αποστολές έρευνας και διάσωσης, πτήσεις αεροπυρόσβεσης.⁽⁴⁾

Για τις μεταφορές των υλικών εντός και εκτός αεροσκάφους, καθώς και για τις ρίψεις αλεξιπτωτιστών χρησιμοποιείται βοηθητικός εξοπλισμός. Ο εξοπλισμός μεταφοράς φορτίου, είτε μπαίνει επιπρόσθετος κατά την διαδικασία μεταφοράς (βοηθητικές πλατφόρμες και ράμπες φόρτωσης, γρύλλοι, ιμάντες, αλυσίδες), είτε είναι μόνιμα τοποθετημένος στο αεροσκάφος (όπως η ράμπα ανάβασης-κατάβασης υλικών και τα τρία ηλεκτρικά βαρούλκα). Τα δύο «μικρά» βαρούλκα είναι τοποθετημένα δεξιά και αριστερά στο πρόσθιο τμήμα του θαλάμου του αεροσκάφους και χρησιμοποιούνται στις ρίψεις των αλεξιπτωτιστών. Το τρίτο βαρούλκο, χρησιμοποιείται για την μεταφορά των υλικών εντός και εκτός αεροσκάφους, και η κύρια θέση του είναι ανάμεσα στα άλλα δύο. Υπάρχουν δύο μοντέλα του βαρούλκου αυτού που χρησιμοποιούνται: το Cargo Winch 41B και το Cargo Winch 41BG (Bulldog), των οποίων οι μικρές διαφορές θα αναφερθούν παρακάτω. Το δεύτερο μοντέλο είναι το αντικείμενο της εργασίας αυτής.

2.2 Μεταφορά Υλικών με το Cargo Winch 41BG στο C-130H

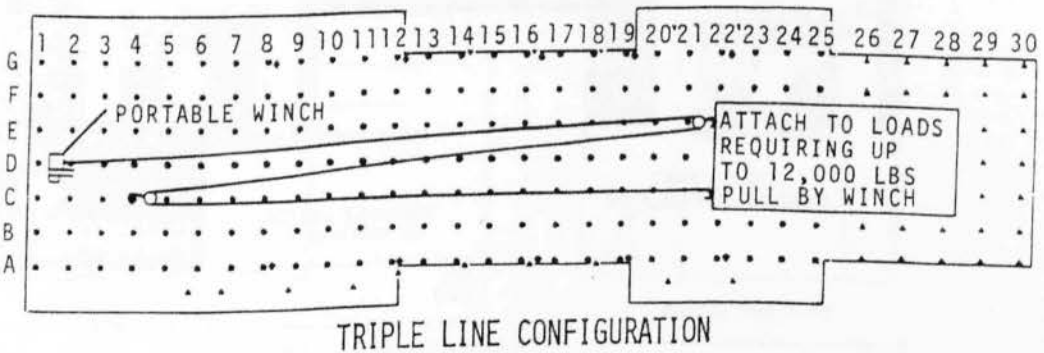
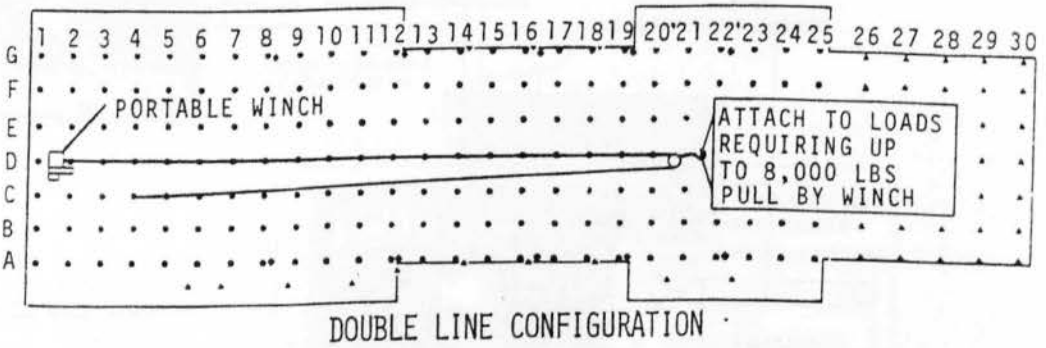
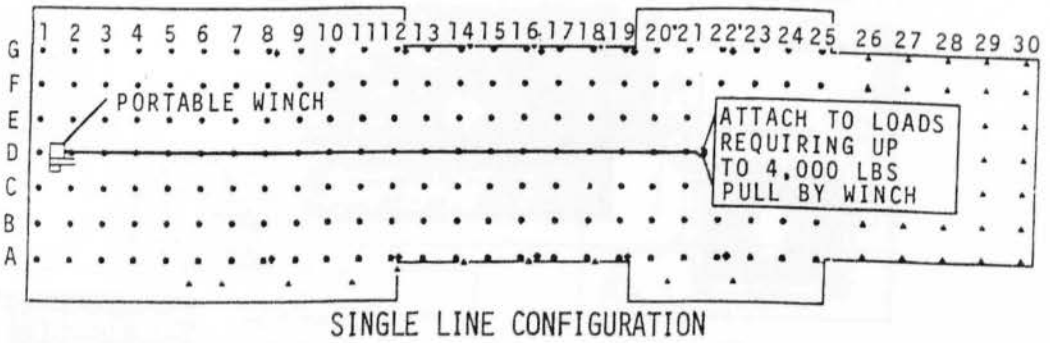
Το cargo winch 41BG είναι ένα βαρούλκο σχεδιασμένο να έλκει το φορτίο μέσα στο αεροσκάφος. Η άμεση ελκτική του ικανότητα είναι 4000 lbs.

Με την χρήση του βοηθητικού εξοπλισμού και με τη δημιουργία πολύσπαστων η ικανότητα αυτή αυξάνεται μέχρι και 14,5 tn. Οι τροχαλίες-γάντζοι που χρησιμοποιούνται έχουν, μεμονωμένες, ικανότητα μεταφοράς φορτίου 2000 lbs, ενώ οι τροχαλίες συγκράτησης του φορτίου έχουν 8000 lbs.⁽⁵⁾

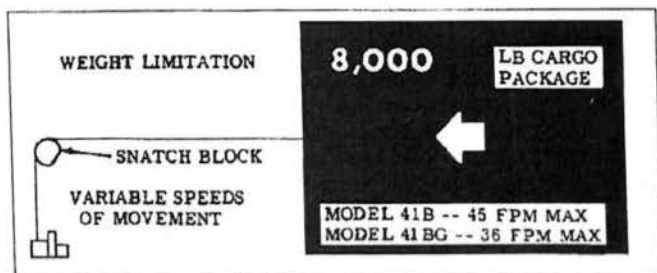
Η εκφόρτωση γίνεται «ελεύθερα» με το βάρος του φορτίου υπό την συγκράτηση του βαρούλκου και την χρήση του βοηθητικού εξοπλισμού.

Επίσης, το βαρούλκο χρησιμοποιείται και για την τοποθέτηση των φορτίων στις απαιτούμενες θέσεις μέσα στο αεροσκάφος. Η χρήση των πολύσπαστων, η «εύκολη» φορητότητα του (λόγω των τεσσάρων κυλίνδρων που διαθέτει στην βάση του) και η δυνατότητα πρόσδεσης του σε οποιοδήποτε τμήμα του θαλάμου της ατράκτου του αεροσκάφους (μέσω των γάντζων που διαθέτει επίσης στη βάση του), το καθιστούν ικανό για οποιαδήποτε από τις παραπάνω εργασίες.

Στα παρακάτω σχήματα (2.1, 2.2, 2.3) απεικονίζονται οι τρόποι πρόσδεσης φορτίων (πολύσπαστα) για την φορτοεκφόρτωση τους ανάλογα με το βάρος τους (σε λίβρες) , όπως και τρόποι τοποθέτησης του φορτίου σε επιθυμητές θέσεις μέσα στο αεροσκάφος. Επίσης αναγράφονται οι μέγιστες ταχύτητες μεταφοράς του φορτίου. Το βέλος προσδιορίζει την κατεύθυνση μεταφοράς.⁽⁶⁾

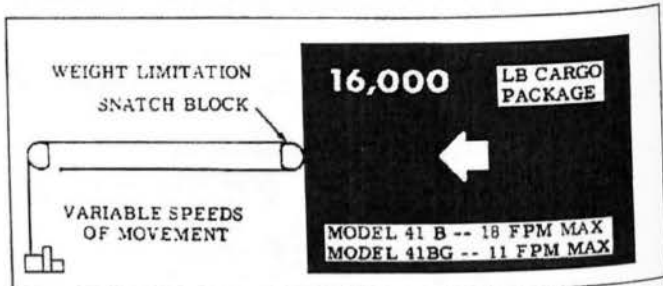


Σχήμα 2.1: Πολύσπαστα με το βαρούλκο τοποθετημένο στο κέντρο του θαλάμου.

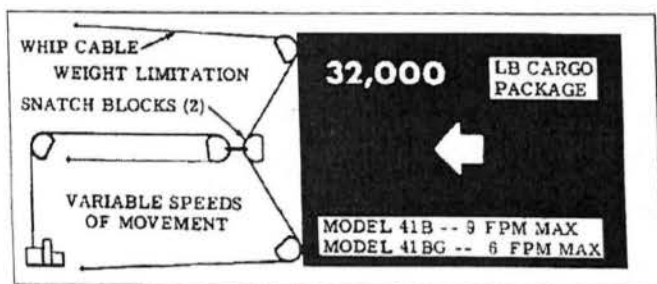


LIGHT CARGO
SINGLE PURCHASE PULL

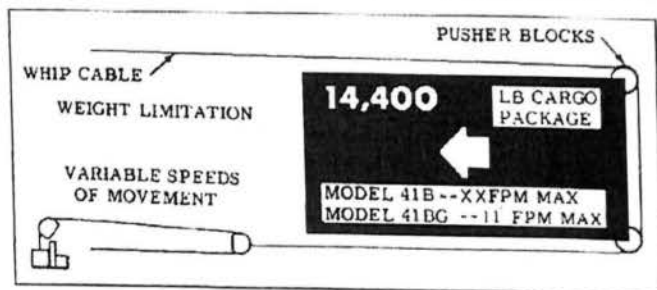
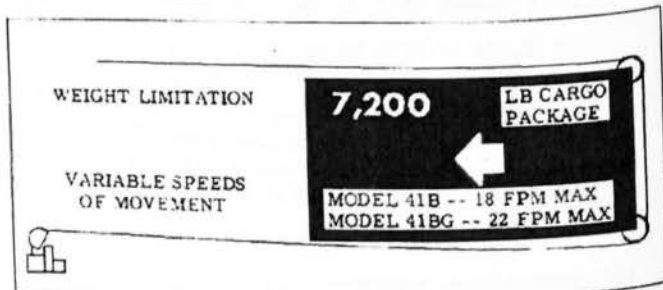
MEDIUM CARGO
DOUBLE PURCHASE PULL



HEAVY CARGO
MULTIPLE PURCHASE PULL



LIGHT CARGO
SINGLE PURCHASE PUSH



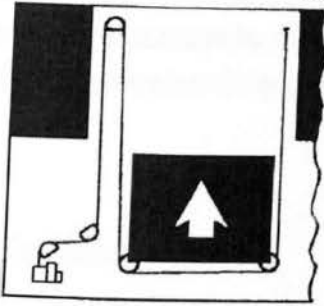
MEDIUM CARGO
DOUBLE PURCHASE WHIP PUSH

CAUTION

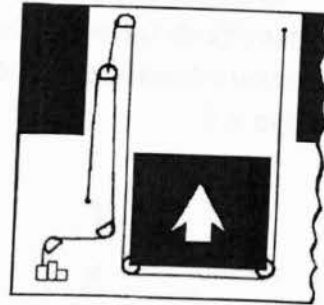
LOAD LIMITS
SNATCH BLOCK, PART NO. 41795 -- 2000 LB
PUSHER BLOCK, PART NO. 54126 -- 8000 LB

Σχήμα 2.2: Πολύσπαστα με το βαρούλκο τοποθετημένο στην άκρη του θαλάμου.

INSERTING CARGO PACKAGE

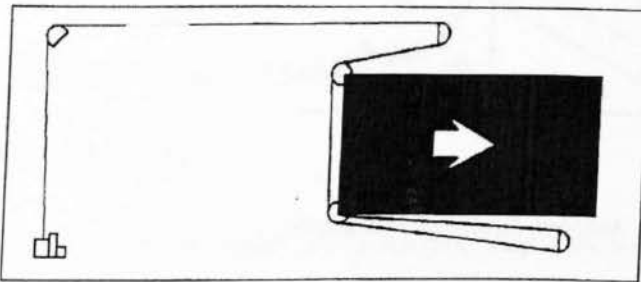


Single Purchase

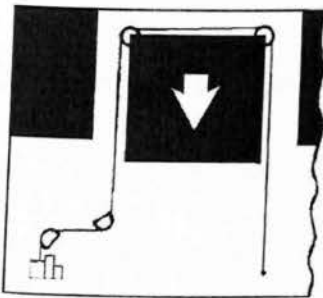


Double Purchase

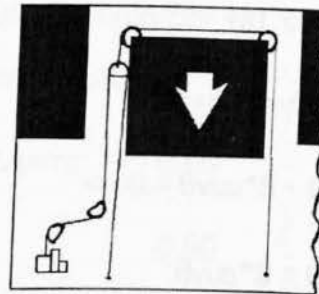
LONG PACKAGE



REMOVING CARGO PACKAGE

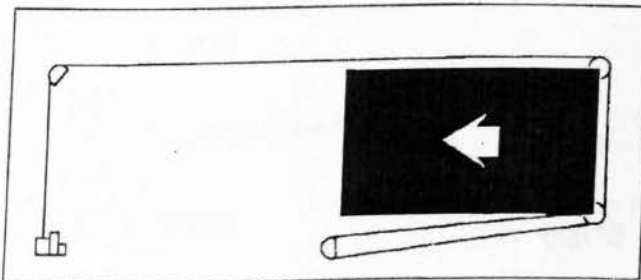


Single Purchase



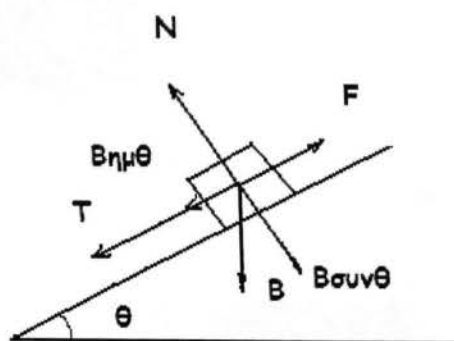
Double Purchase

LONG PACKAGE



Σχήμα 2.3: Πολύσπαστα για την τοποθέτηση του φορτίου μέσα στο αεροσκάφος.

Για την επιλογή του τρόπου πρόσδεσης και μεταφοράς του φορτίου, υπολογίζεται η ελκτική δύναμη F που απαιτείται σύμφωνα με το βάρος του φορτίου. Η ανάλυση των δυνάμεων του φορτίου φαίνεται στο παρακάτω σχήμα 2.4.



Σχήμα 2.4: Ανάλυση δυνάμεων στο φορτίο

Από την ισορροπία δυνάμεων έχουμε :

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow$$

$$N - B \cdot \sigma\upsilon\nu\theta = 0 \Rightarrow$$

$$N = B \cdot \sigma\upsilon\nu\theta$$

Και

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow$$

$$T + B \cdot \eta\mu\theta - F = 0 \Rightarrow$$

$$F = \mu \cdot N + B \cdot \eta\mu\theta \Rightarrow$$

$$F = \mu \cdot B \cdot \sigma\upsilon\nu\theta + B \cdot \eta\mu\theta \quad (\text{Σχέση 1})$$

Από την Σχέση (1) λοιπόν προκύπτει ότι η δύναμη εξαρτάται από το βάρος του φορτίου, την κλίση της ράμπας και τον συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ της ράμπας και της παλέτας του φορτίου.

Για παράδειγμα:

Για ένα φορτίο 8tn (78484,5 N) με συντελεστή τριβής $\mu = 0,08$ και γωνία 8° έχουμε:

$$F = 0,08 * 78484,5 * \text{συν}8 + 78484,5 * \eta\mu8 \Rightarrow$$

$$F = 17,2 \text{ kN (3856,6lbs)}$$

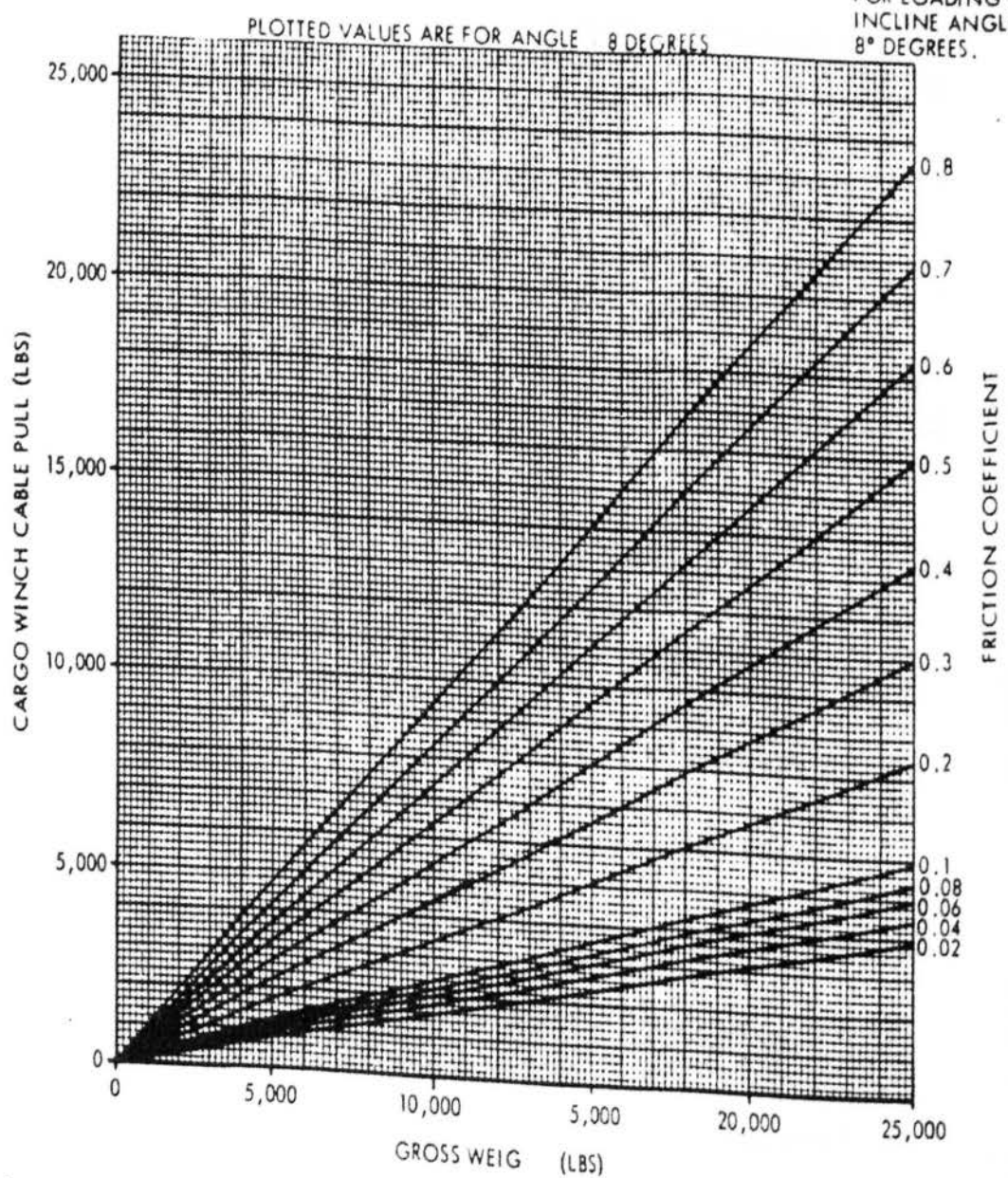
Άρα πρέπει να χρησιμοποιηθεί μονός κλάδος χωρίς πολύσπαστο (Simple line configuration του σχήματος 2.1)

Οι συντελεστές τριβής που δίνονται είναι οι εξής:

- | | |
|---|------|
| 1. Ξύλινα πέλματα σε έδαφος χωρίς πέλματα | 0,60 |
| 2. Ξύλο με ξύλο | 0,50 |
| 3. Ξύλο σε μέταλλο | 0,50 |
| 4. Μέταλλο σε μέταλλο | 0,30 |
| 5. Επιφάνειες που έχουν λιπανθεί | 0,08 |
| 6. Τροχοφόρα οχήματα | 0,03 |
| 7. Ερπυστριοφόρα οχήματα | 0,08 |

Ευκολότερος υπολογισμός της δύναμης F (cargo winch cable pull) για κλίση της ράμπας 8 μοιρών, με τους παραπάνω συντελεστές τριβής (friction coefficients) και τα ανάλογα βάρη (gross weight), γίνεται και με την βοήθεια του παρακάτω νομογραφήματος του σχήματος 2.5. ⁽⁶⁾

NOTE
CHART TO BE USED FOR LOADING RAMP INCLINE ANGLE AT 8° DEGREES.



Σχήμα 2.5: Νομογράφημα για την ελκτική δύναμη

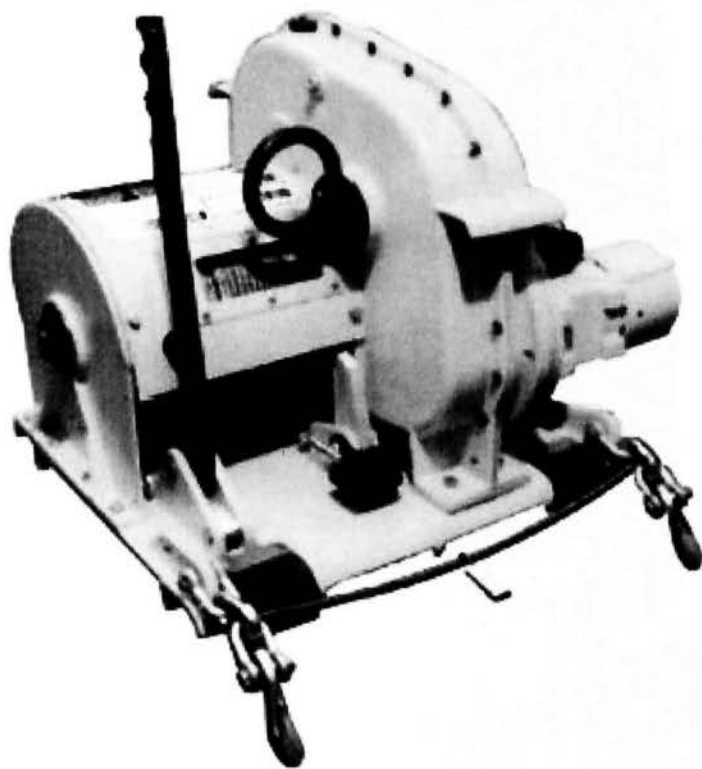
ΚΕΦΑΛΑΙΟ

3

TO CARGO WINCH 41BG

3.1 Χαρακτηριστικά του Cargo Winch 41BG

Το Lockheed C-130 Hercules Cargo Winch με P/N 41750-3-41BG (το οποίο φαίνεται στην εικόνα 3.1) είναι ένα βαρέως τύπου, ελαφριού βάρους και εξαιρετικά ανθεκτικό παντός καιρού βαρούλκο. Το βαρούλκο αυτό, είναι σχεδιασμένο αποκλειστικά για το αεροσκάφος C-130 Hercules από την εταιρία Cunico (Αμερικανική κατασκευαστική εταιρία στρατιωτικού υλικού)⁽⁷⁾ και ακολουθεί τις απαιτήσεις των Αμερικανικών Στρατιωτικών Προδιαγραφών Mil-W-26217A και Mil-I-45208A.⁽⁸⁾

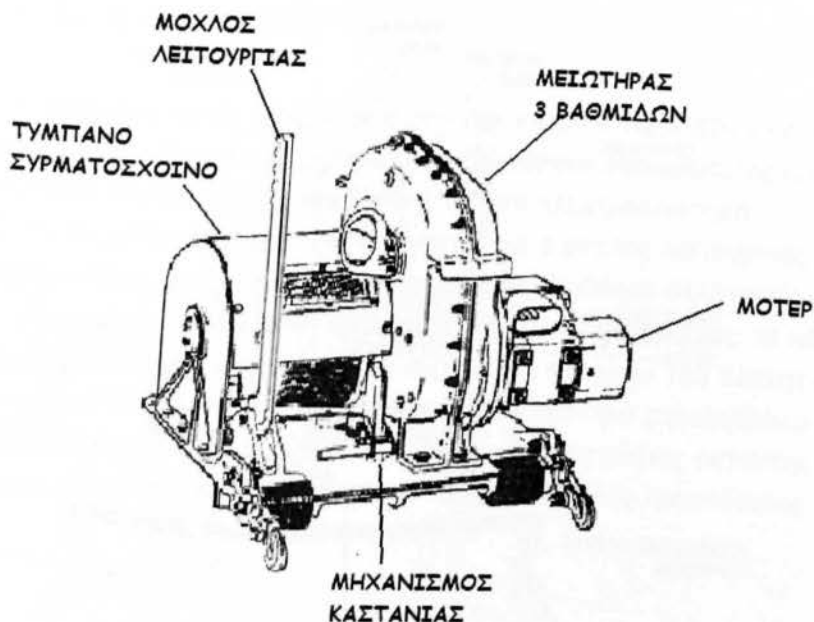


Εικόνα 3.1:

Bulldog Winch

Model 41750-3-41BG

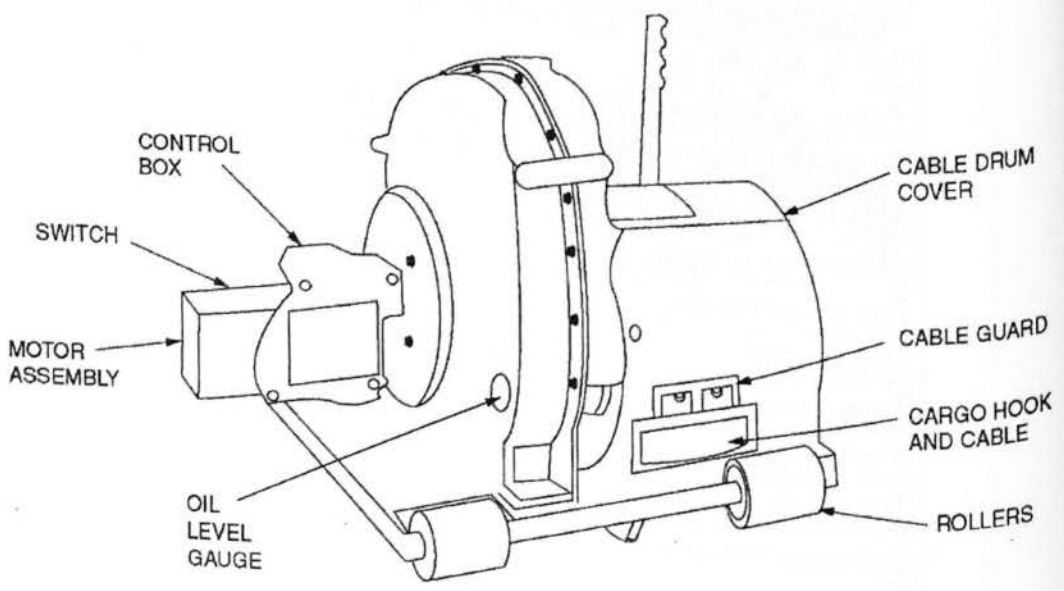
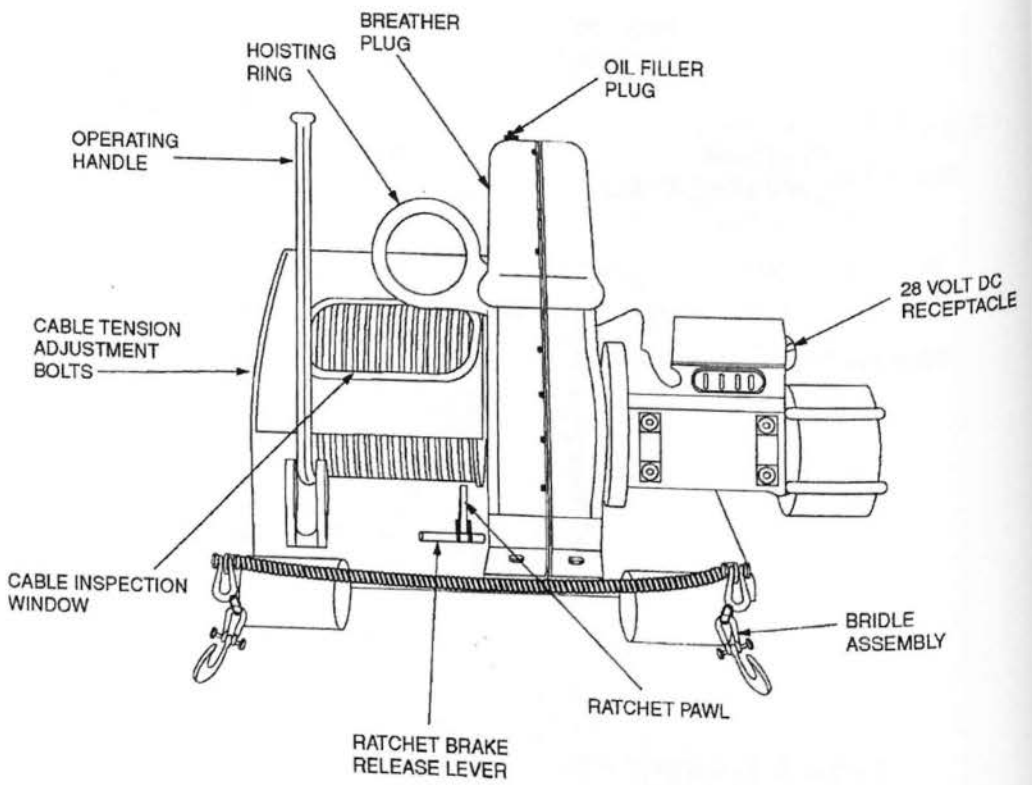
NSN 1680-00-860-3934LG



Σχήμα 3.1: Cargo Winch 41BG

Τεχνικά Χαρακτηριστικά Cargo Winch (P/N 41750-3-41BG)

Τύπος βίντσι	Φορητό με ηλεκτροκινητήρα
Άμεση ελκτική δύναμη	1814 kgs (ή 4000 lbs)
Ταχύτητα συρματοσχοίνου	0-10.8 m/min
Μήκος συρματοσχοίνου	30.5m
Διάμετρος συρματοσχοίνου	6.35mm
Σχέση μετάδοσης	316:1 έως 900:1
Ισχύς κινητήρα	1.5kw ή 2hp
Τάση λειτουργίας	26-28 VDC
Ένταση ρεύματος	145 amp (max)
Τύπος σύνδεσης	AN2552-3A
Θερμοκρασία λειτουργίας	-54C έως 60C
Ύψος βίντσι	457mm
Μήκος βίντσι	698mm
Βάρος βίντσι	86.18kg
Βοηθητικός εξοπλισμός	P/N 41951 Heavy Duty Kit



Σχήμα 3.2: Εξαρτήματα του Cargo Winch

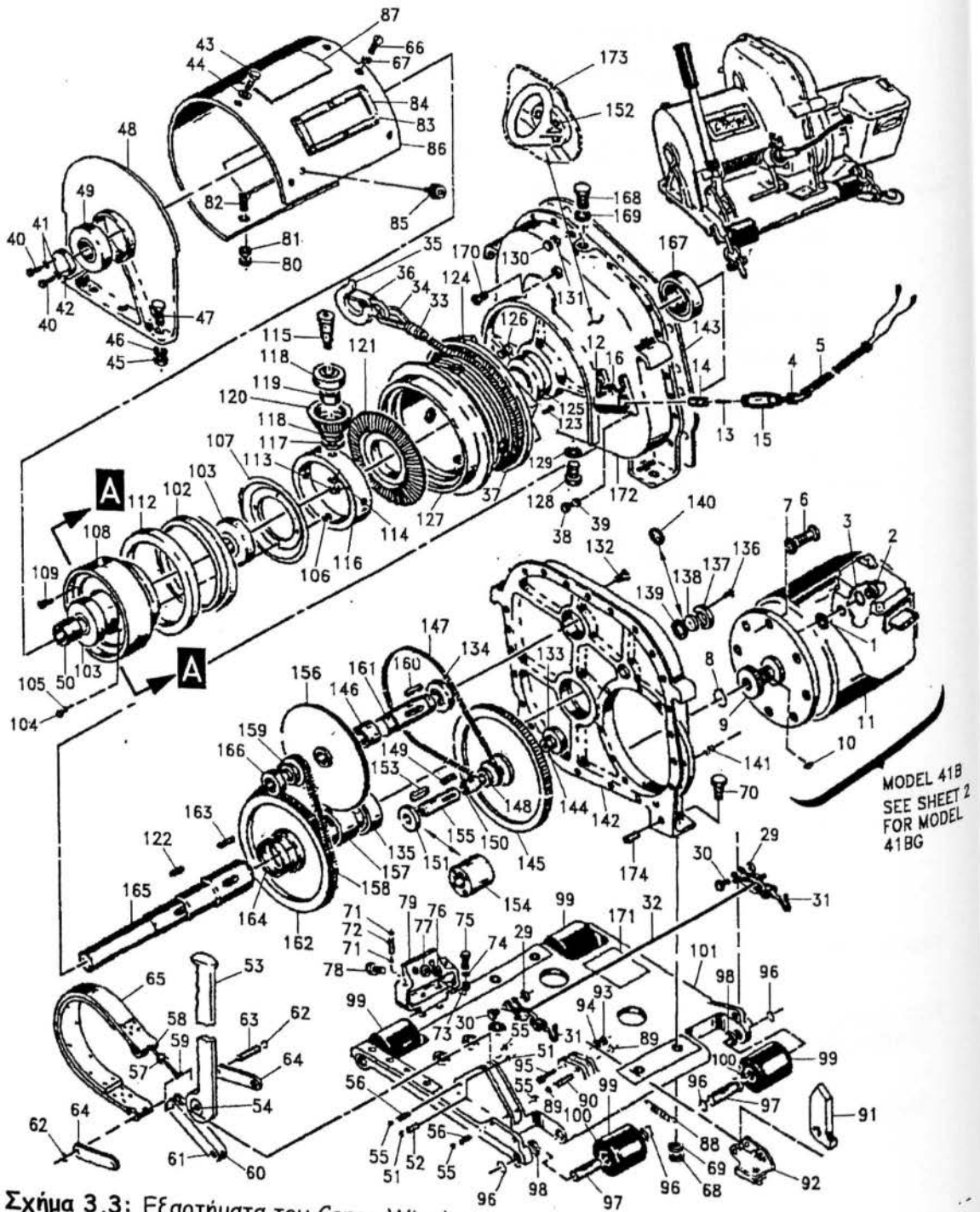
3.2 Αρχή Λειτουργίας

Το βαρούλκο αυτό, αποτελείται από ένα κιβώτιο ταχυτήτων και ένα τύμπανο ελεγχόμενο από συμπλέκτη, οδηγούμενα από αλυσοτροχούς και πλανητικό σύστημα και τροφοδοτούμενα από ηλεκτροκινητήρα.

Όταν το μοτέρ βρίσκεται σε λειτουργία και ο μοχλός λειτουργίας είναι σε ελεύθερη θέση, ο συμπλέκτης περιστρέφεται ελεύθερα αλλά καμία δύναμη δεν ενεργείται στο τύμπανο. Όταν ο μοχλός μετακινηθεί προς τα κάτω, τότε η ταινιοπέδη εφαρμόζει στον συμπλέκτη και μέσω του πλανητικού μηχανισμού δίνεται η κίνηση στο τύμπανο. Το σύστημα περιλαμβάνει έναν μηχανισμό κασάνιας που χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης όπως αυτή της μηχανικής βλάβης ή διακοπής τροφοδοσίας.

Στο σχήμα 3.3 φαίνονται αριθμημένα όλα τα εξαρτήματα του βαρούλκου και ο τρόπος που συνδέονται μεταξύ τους.⁽⁹⁾

MAINTENANCE PARTS LIST

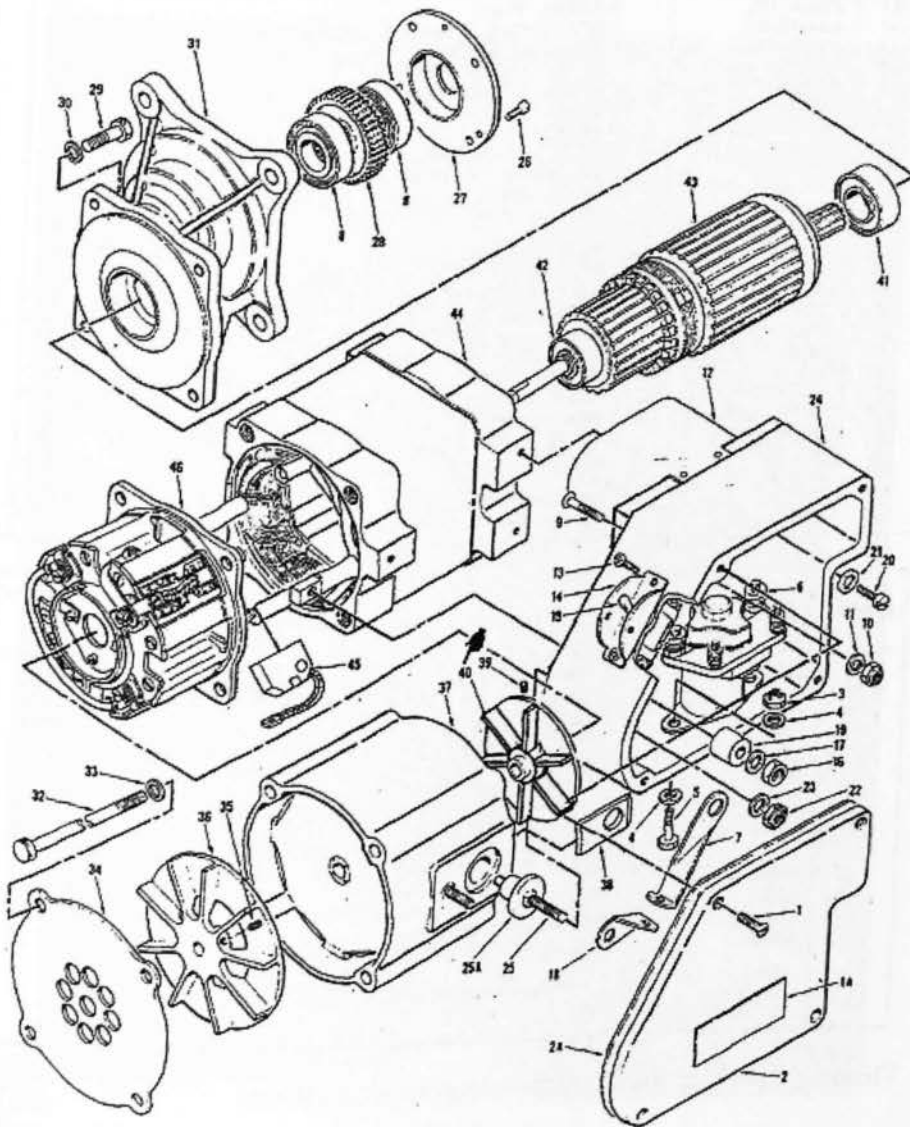


Σχήμα 3.3: Εξαρτήματα του Cargo Winch

3.3 Κύρια Μέρη

3.3.1 Ηλεκτροκινητήρας

Ο ηλεκτροκινητήρας του Cargo Winch 41BG (P/N 20100) με τάση λειτουργίας 27 VDC, ένταση ρεύματος 145 A και ισχύ 1,5 KW δίνει στον μειωτήρα 2100 rpm. Το σχέδιο και τα επιμέρους εξαρτήματα του ηλεκτροκινητήρα φαίνονται στο σχήμα 3.4.



Σχήμα 3.4: Ηλεκτροκινητήρας 20100

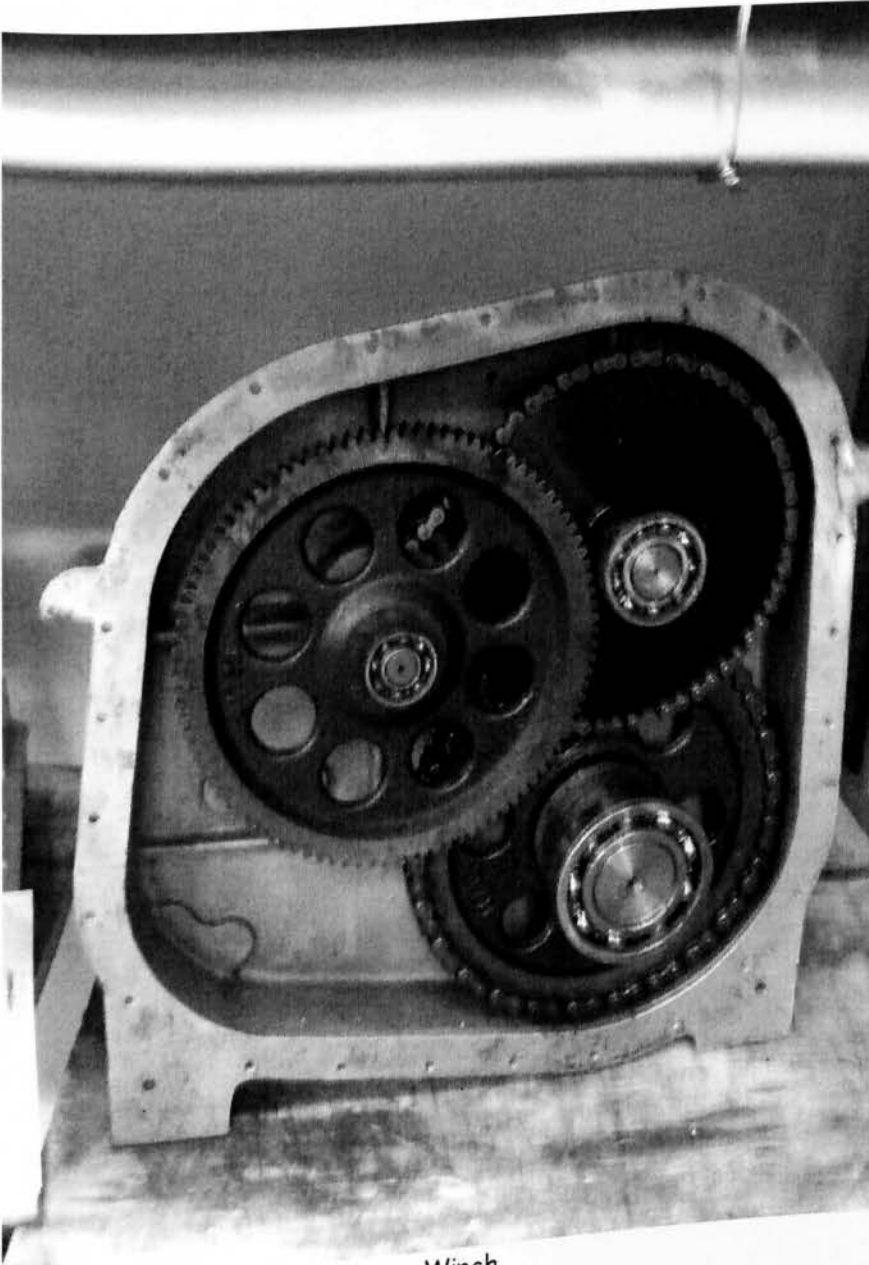
FIG. & INDEX NO.	PART NO.	DESCRIPTION							UNITS PER ASSY	USABLE ON CODE
		1	2	3	4	5	6	7		
3-	20100	MOTOR ASSY (See figure 1, index 19)							Ref	B
-1	COMM	SCREW, FLAT HEAD SOCKET, 1/2 in. lg							4	B
-1A	20101-4	PLATE, WIRING DIAGRAM							1	B
-2	20101	COVER, SWITCH BOX							1	B
-2A	20101-3	GASKET, SWITCH BOX							1	B
-3	AN365-1032	NUT, SELF LOCKING							1	B
-4	AN960-10L	WASHER, FLAT							2	B
-5	AN3-6A	BOLT, MACHINE							4	B
-6	AN3350-2	RELAY, UNSEALED							2	B
-7	20102	STRIP, CONNECTOR							1	B
-8	S8KDD	BEARING (21335) (Air Cargo No. 20109)							1	B
-9	AN526-1032-14	SCREW, MACHINE							2	B
-10	AN365-1032	NUT, SELF LOCKING							1	B
-11	AN960-10L	WASHER, FLAT							1	B
-12	AN2552-3A	RECEPTACLE, EXTERNAL POWER, 28 v dc							1	B
-13	AN515-6R10	SCREW, MACHINE							1	B
-14	MS25221-1	GUARD, TOGGLE SWITCH							2	B
-15	AN3022-2	SWITCH, TOGGLE							1	B
-16	AN341-416	NUT							1	B
-17	AN960-416L	WASHER, FLAT							1	B
-18	20104	STRIP, CONNECTOR							1	B
-19	20105	INSULATOR, TERMINAL							1	B
-20	AN500-10-10	SCREW, MACHINE							1	B
-21	AN960-10L	WASHER, FLAT							3	B
-22	AN364B428A	NUT							3	B
-23	AN960-416L	WASHER, FLAT							1	B
-24	20106	BOX, SWITCH							1	B
-25	20107	POST, TERMINAL, INSULATED							1	B
-25A	20107-3	INSULATOR, TERMINAL							1	B
-26	AN502-6-8	SCREW, MACHINE							1	B
-27	20108	RETAINER, BEARING							4	B
-28	20110	PINION, SPUR, BEARING							1	B
-29	AN4H5A	BOLT, MACHINE							1	B
-30	AN960-416L	WASHER, FLAT							4	B
-31	20111	HOUSING, GEAR BOX							4	B
-32	AN4-40	BOLT, MACHINE							1	B
-33	AN960-416L	WASHER, FLAT							4	B
-34	20112	PLATE, VENTED END							4	B
-35	COMM	SETSCREW, SOCKET HEAD, 10-32, 3/16 in. lg							1	B
								2	B	

FIG. & INDEX NO.	PART NO.	DESCRIPTION							UNITS PER ASSY	USABLE ON CODE
		1	2	3	4	5	6	7		
3-36	20113	FAN, EXTERNAL, HOUSING COOLING							1	B
-37	20114	HOUSING, COMMUTATOR BRUSH							1	B
-38	20115	INSULATOR							1	B
-39	COMM	SETSCREW, SOCKET HEAD, 10-32, 3/16 in. lg							1	B
-40	20116	FAN, INTERNAL, HOUSING COOLING							2	B
-41	20121	BEARING, DRIVE END							1	B
-42	20122	BEARING COMMUTATOR END							1	B
-43	20117	ARMATURE ASSY							1	B
-44	20118	FRAME AND FIELD ASSY							1	B
-45	20119	HOLDER RING ASSY, BRUSH							1	B
-46	20120	BRUSH, MOTOR							1	B
	20124	HOLDER RING, BRUSH							4	B
	41860	KIT, PARTS, Field, motor							4	B
	41862	KIT, PARTS, Overhaul, motor							1	B
		B Denotes parts used on 41750-3-41BG								

Πίνακας 3.1: Περιγραφές εξαρτημάτων ηλεκτροκινητήρα

3.3.2 Μειωτήρας

Ο 3βάθμιος μειωτήρας που φαίνεται στην εικόνα 3.2, αποτελείται από 4 ατράκτους (26, 155, 161, 165) και 6 γρανάζια (26, 145, 148, 156, 159, 162)



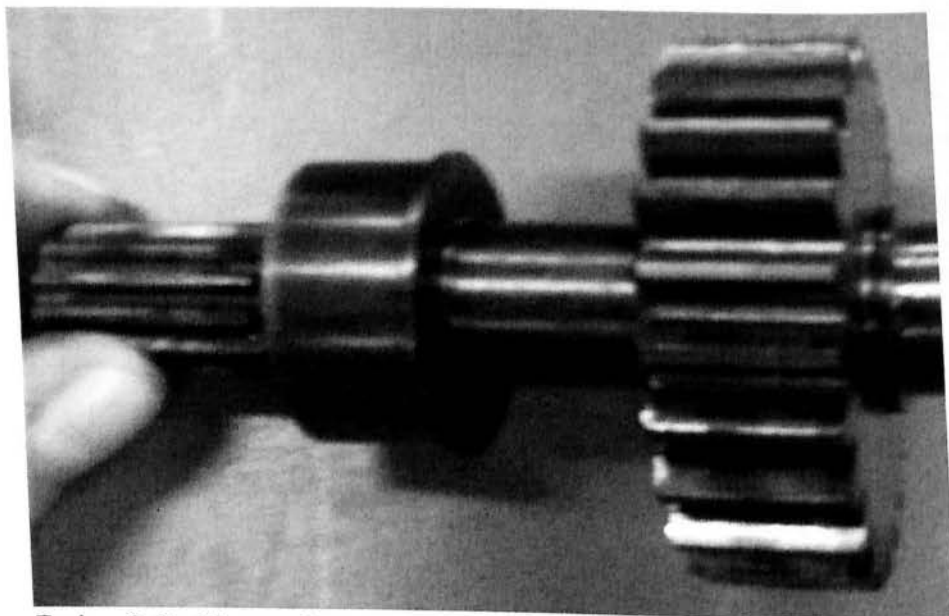
Εικόνα 3.2: Μειωτήρας του Cargo Winch

Άτρακτος- Γρανάζι 26

Άτρακτος διαμέτρου 17mm, ροπή $T_1=6,8 \text{ Nm}$, στροφές $n_1=2100 \text{ rpm}$ με πολύσφηνο που συνδέεται με τον ηλεκτροκινητήρα και έχοντας ενσωματωμένο τον κινητήριο τροχό 26 (εικόνα 3.3), είναι το μέσο σύνδεσης του ηλεκτροκινητήρα με τον μειωτήρα. Μετωπικός οδοντωτός τροχός με ευθείς οδόντες και τα εξής χαρακτηριστικά:

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ANSI	ISO
DIAMETRAL PITCH	12	2,11mm
FACE WIDTH	0.750 INCHES NOMINAL	19,05mm
GEAR OUTSIDE DIAMETER	2.165 INCHES NOMINAL	54,99mm
OVERALL LENGTH	4.305 INCHES NOMINAL	109,35mm
PRESSURE ANGLE	20.0000 DEGREES	
SHAFT MATERIAL	STEEL	
TEETH QUANTITY	24	

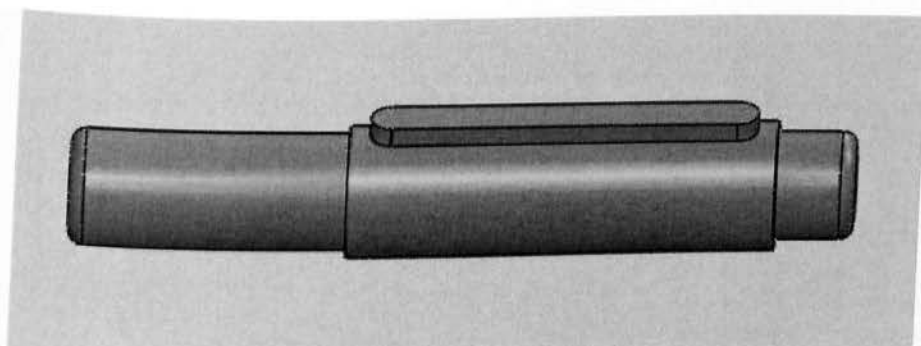
Πίνακας 3.2: Χαρακτηριστικά οδ.τροχού-ατράκτου 26



Εικόνα 3.3: Οδοντωτός τροχός και άτρακτος 26

Άτρακτος 155

Η άτρακτος 155, με ροπή $T_2=27,2\text{Nm}$ και στροφές $n_2= 525 \text{rpm}$, φέρει τον μετωπικό οδοντωτό τροχό με ευθείς οδόντες 145 και τον αλυσοτροχό 148.



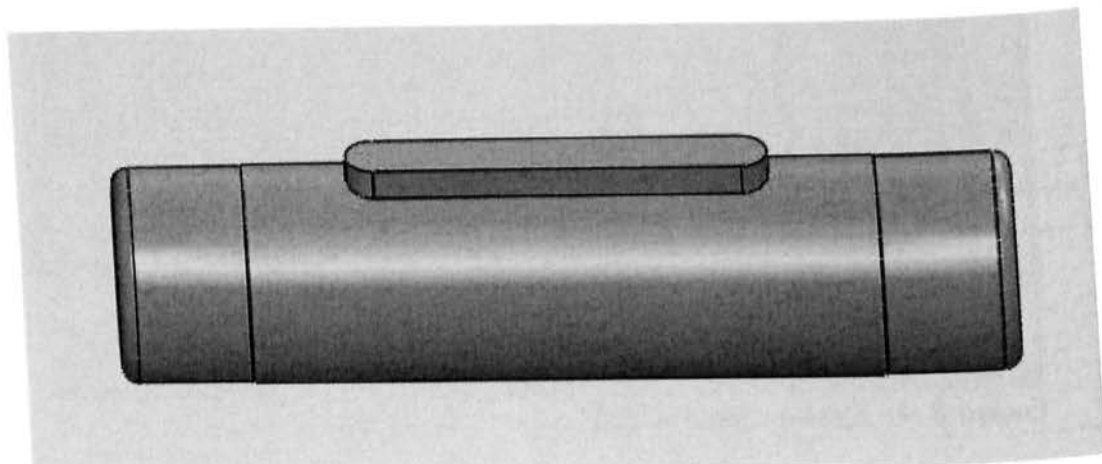
Εικόνα 3.4: Σχέδιο ατράκτου 155

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ANSI	ISO
END SIMILARITY	NOT IDENTICAL	
FIRST END DIAMETER	0.5940 INCHES NOMINAL	15,08mm
FIRST END STYLE	1 PLAIN	
LARGEST STEP DIAMETER	0.688 INCHES NOMINAL	17,48mm
MATERIAL	STEEL	
OVERALL LENGTH	3.906 INCHES NOMINAL	99,21mm
SECOND END DIAMETER	0.6250 INCHES NOMINAL	15,88mm
SECOND END EXTERNAL KEYWAY LENGTH	1.5000 INCHES NOMINAL	38,1mm
SECOND END KEYWAY DEPTH	0.0940 INCHES NOMINAL	2,39mm
SECOND END KEYWAY WIDTH	0.1880 INCHES NOMINAL	4,78mm
SECOND END STYLE	3 FLAT KEYWAY	
STEP QUANTITY		3

Πίνακας 3.3: Χαρακτηριστικά ατράκτου 155

Άτρακτος 161

Η άτρακτος 161, με ροπή $T_2=116,6\text{Nm}$ και στροφές $n_2= 122,5\text{ rpm}$, φέρει τους δύο αλυσοτροχούς 156 και 159 .



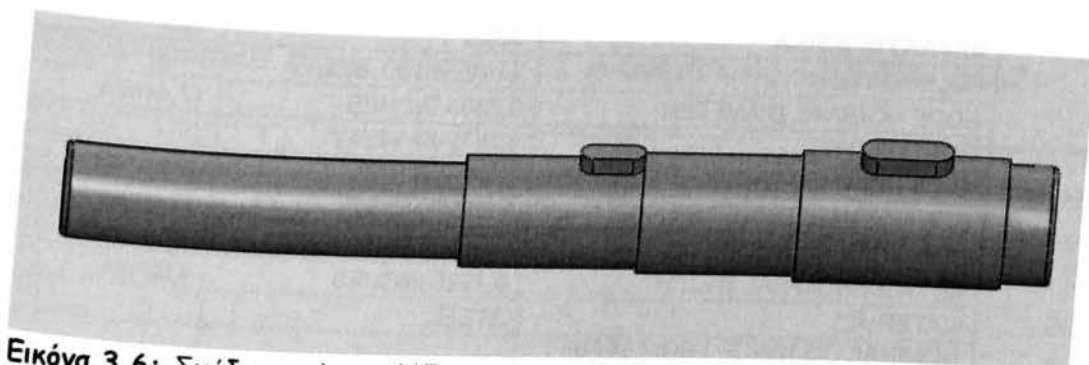
Εικόνα 3.5: Σχέδιο ατράκτου 161

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ANSI	ISO
END SIMILARITY	NOT IDENTICAL	
FIRST END DIAMETER	0.985 INCHES NOMINAL	25,1mm
FIRST END STYLE	2 PLAIN	
OVERALL LENGTH	4.250 INCHES NOMINAL	107,95mm
SECOND END DIAMETER	1 INCHES NOMINAL	25,4mm
SECOND END LENGTH	3 INCHES NOMINAL	76,19mm
SECOND END EXTERNAL KEYWAY LENGTH	2 INCHES NOMINAL	50,8mm
SECOND END KEYWAY DEPTH	0.100 INCHES NOMINAL	2,54mm
SECOND END KEYWAY WIDTH	0.185 INCHES NOMINAL	4,69mm
MATERIAL	STEEL	

Πίνακας 3.4: Χαρακτηριστικά ατράκτου 161

Άτρακτος 165

Η άτρακτος 165, με ροπή $T_6=467,6\text{Nm}$ και στροφές $n_2= 30,625\text{rpm}$, φέρει τους τον αλυσοτροχό 162, το πλανητικό σύστημα γραναζιών 121-107-120 το οποίο είναι συνδεδεμένο με το τύμπανο και τον συμπλέκτη.



Εικόνα 3.6: Σχέδιο ατράκτου 165

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ANSI	ISO
FIRST END DIAMETER	1.78 INCHES NOMINAL	45,1mm
FIRST END LENGTH	0.75 INCHES NOMINAL	19,2mm
SECOND END DIAMETER	1.38 INCHES NOMINAL	35,2mm
SECOND END LENGTH	5.94 INCHES NOMINAL	150,8mm
LARGEST STEP DIAMETER	1.94 INCHES NOMINAL	49,3mm
LARGEST STEP LENGTH	3.19 INCHES NOMINAL	81mm
LARGEST STEP KEYWAY LENGTH	1.38 INCHES NOMINAL	35mm
LARGEST STEP KEYWAY DEPTH	0.26 INCHES NOMINAL	6,5mm
LARGEST STEP KEYWAY WINDTH	0.47 INCHES NOMINAL	12mm
THIRD STEP DIAMETER	1.77 INCHES NOMINAL	45,1mm
THIRD STEP LENGTH	2.46 INCHES NOMINAL	62,5mm
FOURTH STEP DIAMETER	1.63 INCHES NOMINAL	41,5mm
FOURTH STEP LENGTH	2.74 INCHES NOMINAL	69,6mm
FOURTH KEYWAY LENGTH	1 INCHES NOMINAL	25,4mm
FOURTH KEYWAY DEPTH	0.25 INCHES NOMINAL	6,35mm
FOURTH KEYWAY WINDTH	0.37 INCHES NOMINAL	9,4mm
MATERIAL	STEEL	
OVERALL LENGTH	15.09 INCHES NOMINAL	383,1mm

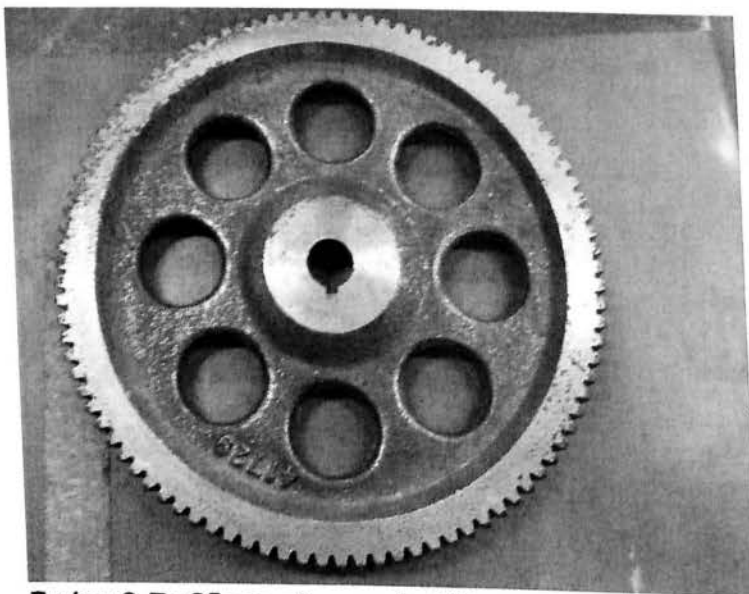
Πίνακας 3.5: Χαρακτηριστικά ατράκτου 165

Οδοντωτός τροχός 145

Ο οδοντωτός τροχός 145 είναι μετωπικός με ευθείς οδόντες, περιστρέφεται με 525rpm και εμπλέκεται με τον 26 δίνοντα μια σχέση μετάδοσης $i_{1,2}=4$.

ΧΑΡΑΚΗΡΙΣΤΙΚΑ	ANSI	ISO
BODY STYLE	3A WEBBED, SOLID	
BORE NOMINAL DIAMETER	0.6865 INCHES	17,44mm
BORE STYLE	10A W/KEYWAY	
FACE NOMINAL WIDTH	0.750 INCHES	19,05mm
HUB NOMINAL DIAMETER	2.0000 INCHES	50,8mm
HUB STYLE DESIGNATOR	1 PLAIN BOTH ENDS	
KEYWAY NOMINAL WIDTH	0.1925 INCHES	4,89mm
MATERIAL	STEEL	
NOMINAL DISTANCE FROM BORE CENTER TO KEYWAY BOTTOM	0.4405 INCHES	11,19mm
NOMINAL OUTSIDE DIAMETER	8.1660 INCHES	207,42mm
PITCH DIAMETER	8.0000 INCHES NOMINAL	203,2mm
PRESSURE ANGLE	14.5000 DEGREES	
STYLE DESIGNATOR	6 FLUSH HUBS	
TEETH QUANTITY		96
MODULE		2,11mm

Πίνακας 3.6: Χαρακτηριστικά οδ. Τροχού 145



Εικόνα 3.7: Οδοντωτός τροχός 145

Αλυσοτροχός 148

Ο αλυσοτροχός 148 που φαίνεται στην εικόνα 3.8, περιστρέφεται με 525rpm και μεταφέρει την κίνηση στον αλυσοτροχό 156 με την μονή αλυσίδα τύπου 06B.

Χαρακτηριστικά Μονής Αλυσίδας με κυλινδρικούς κατά DIN 8187

Nr	p (mm)	b ₁ (mm)	d _R (mm)	e (mm)	g (mm)	α ₁ (mm)	F _B φορτίο θραύσης(KN)	A επ/νεια αρθ/σης (cm ²)	q βάρος kg/m
06B	9.525	5.72	6.35	10.24	8.26	13.5	9.1	0.28	0.41

Πίνακας 3.7: Χαρακτηριστικά μονής αλυσίδας 06B



Εικόνα 3.8: Αλυσοτροχός 148

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΛΥΣΟΤΡΟΧΟΥ	ANSI	ISO
BELT/CHAIN/FIL M SIZE FOR WHICH DESIGNED	ROLLER CHAIN	
BORE BEARING	NOT INCLUDED	
BORE DIAMETER	0.687 INCHES NOMINAL	17,45mm
BORE LENGTH	0.812 INCHES NOMINAL	20,62mm
BORE TYPE	STRAIGHT	
COUNTERBORE FEATURE	NOT INCLUDED	
DESIGN FORM	PLAIN	
DISTANCE FROM CENTER OF BORE TO BOTTOM OF KEYWAY	0.438 INCHES NOMINAL	11,13mm
DISTANCE FROM OUTSIDE FLANGE/RIM TO HUB END AND LOCATION	0.322 INCHES NOMINAL BOTH ENDS	8,18mm
FACE WIDTH	0.168 INCHES NOMINAL	4,27mm
GUIDE	NOT INCLUDED	
HARDNESS RATING TEST METHOD	NOT RATED	
HUB END OUT SIDE DIAMETER AND LOCATION	1.188 INCHES NOMINAL BOTH ENDS	30,18mm
HUB EXTERNAL KEYWAY	NOT INCLUDED	
KEYING FACILITY	NOT INCLUDED	
KEYWAY WIDTH	0.190 INCHES NOMINAL	4,83mm
LIGHTENING HOLE	NOT INCLUDED	
LUBRICATION MODE	NO VISIBLE MEANS	
MATERIAL	STEEL, SAE 4130	
OUTSIDE DIAMETER	1.868 INCHES NOMINAL	47,45mm
OVERALL LENGTH	0.812 INCHES NOMINAL	20,62mm
PITCH DIAMETER	1.685 INCHES NOMINAL	4,28mm
PROTRUDING HUB CHARACTERISTIC	PLAIN	
QUANTITY		1
ROLLER CHAIN PITCH TYPE FOR WHICH DESIGNED	SINGLE PITCH	
STYLE DESIGNATOR	A3 PLAIN	
TEETH QUANTITY PER ROW		14
TEETH ROW QUANTITY		1
TOOTH PITCH	0.375 INCHES NOMINAL	9,53mm

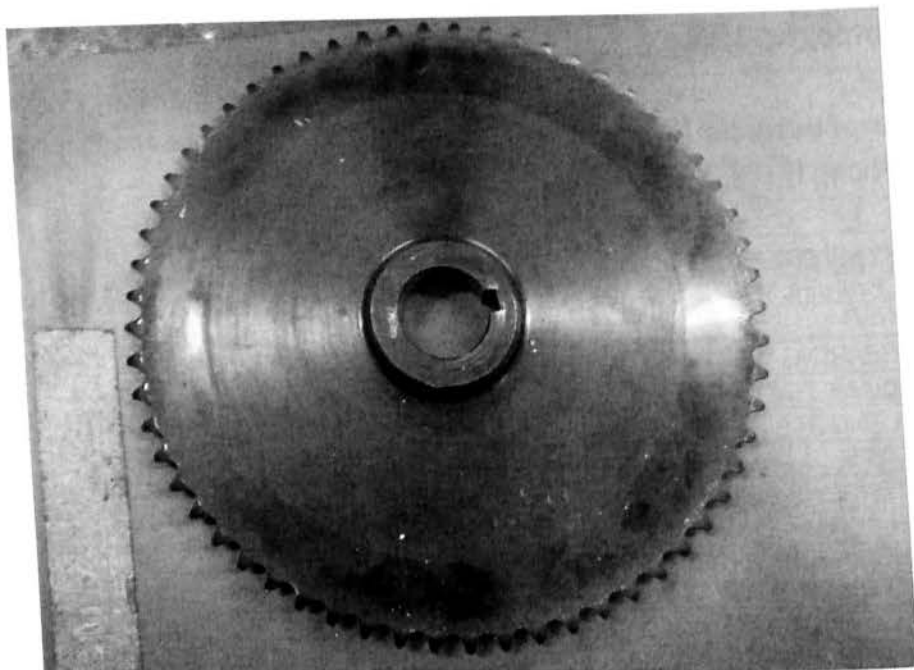
Πίνακας 3.8: Χαρακτηριστικά αλυσοτροχού 148

Αλυσοτροχός 156

Περιστρέφεται με 122,5rpm και συνδέεται με τον 148 με μια σχέση μετάδοσης $i_{3,4}=4,3$.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ANSI	ISO
BELT/CHAIN/FIL M SIZE FOR WHICH DESIGNED	ROLLER CHAIN	
BORE BEARING	NOT INCLUDED	
BORE DIAMETER	1.000 INCHES NOMINAL	25,4mm
BORE LENGTH	0.625 INCHES NOMINAL	15,88mm
BORE TYPE	STRAIGHT	
COUNTERBORE FEATURE	NOT INCLUDED	
DESIGN FORM	PLAIN	
DISTANCE FROM CENTER OF BORE TO BOTTOM OF KEYWAY	0.630 INCHES NOMINAL	16mm
DISTANCE FROM OUTSIDE FLANGE/RIM TO HUB END AND LOCATION	0.228 INCHES NOMINAL BOTH ENDS	5,79mm
FACE WIDTH	0.168 INCHES NOMINAL	4,27mm
GUIDE	NOT INCLUDED	
HARDNESS RATING TEST METHOD	NOT RATED	
HUB END OUT SIDE DIAMETER AND LOCATION	1.750 INCHES NOMINAL BOTH ENDS	44,45mm
HUB EXTERNAL KEYWAY	NOT INCLUDED	
KEYING FACILITY	INCLUDED	
KEYING FACILITY TYPE	KEYWAY	
LIGHTENING HOLE	NOT INCLUDED	
LUBRICATION MODE	NO VISIBLE MEANS	
MATERIAL	STEEL, SAE 4130	
OUTSIDE DIAMETER	7.381 INCHES NOMINAL	187,48m m
OVERALL LENGTH	0.625 INCHES NOMINAL	15,88mm
PITCH DIAMETER	7.165 INCHES NOMINAL	181,99m m
PROTRUDING HUB CHARACTERISTIC	PLAIN	
QUANTITY		1
ROLLER CHAIN PITCH TYPE FOR WHICH DESIGNED	SINGLE PITCH	
STYLE DESIGNATOR	A3 PLAIN	
TEETH QUANTITY PER ROW		60
TEETH ROW QUANTITY		1
TOOTH PITCH	0.375 INCHES NOMINAL	9,53mm

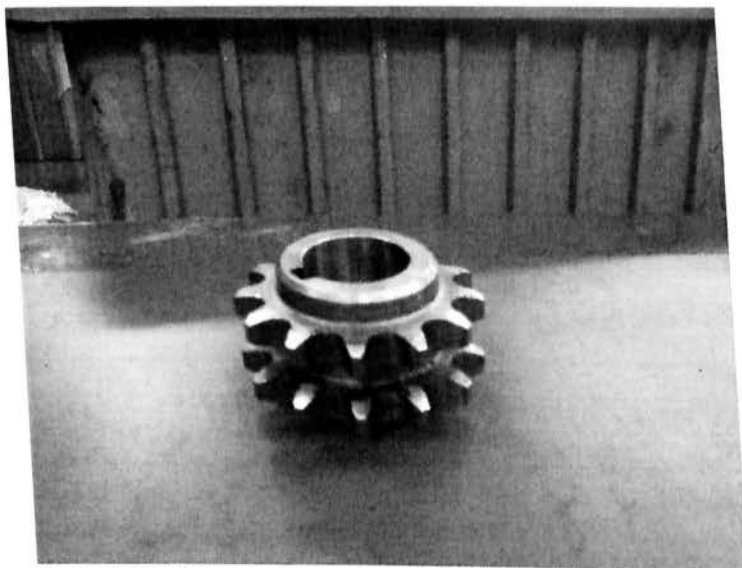
Πίνακας 3.9: Χαρακτηριστικά αλυσοτροχού 156



Εικόνα 3.9: Αλυσοτροχός 156

Αλυσοτροχός 159

Περιστρέφεται με 122,5rpm και μεταφέρει την κίνηση στον 162 μέσω διπλής αλυσίδας τύπου 08B.



Εικόνα 3.10: Αλυσοτροχός 159

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΛΥΣΟΤΡΟΧΟΥ	ANSI	ISO
BELT/CHAIN/FIL M SIZE FOR WHICH DESIGNED	ROLLER CHAIN	
BORE BEARING	NOT INCLUDED	
BORE DIAMETER	1.001 INCHES NOMINAL	25,43mm
BORE LENGTH	1.375 INCHES NOMINAL	34,93mm
BORE TYPE	STRAIGHT	
CENTER TO CENTER DISTANCE BETWEEN TEETH ROWS	0.566 INCHES NOMINAL	14,38mm
COUNTERBORE FEATURE	NOT INCLUDED	
DESIGN FORM	PLAIN	
DISTANCE FROM CENTER OF BORE TO BOTTOM OF KEYWAY	0.630 INCHES NOMINAL	16mm
DISTANCE FROM OUTSIDE FLANGE/RIM TO HUB END AND LOCATION	1.269 INCHES NOMINAL BOTH ENDS	32,23mm
FACE WIDTH	0.841 INCHES NOMINAL	21,36mm
GUIDE	NOT INCLUDED	
HARDNESS RATING TEST METHOD	NOT RATED	
HUB END OUTSIDE DIAMETER AND LOCATION	1.500 INCHES NOMINAL BOTH ENDS	38,1mm
HUB EXTERNAL KEYWAY	NOT INCLUDED	
KEYING FACILITY	INCLUDED	
KEYING FACILITY TYPE	KEYWAY	
KEYWAY WIDTH	0.255 INCHES NOMINAL	6,48mm
LIGHTENING HOLE	NOT INCLUDED	
LUBRICATION MODE	NO VISIBLE MEANS	
MATERIAL	STEEL, SAE 4130	
OUTSIDE DIAMETER	2.329 INCHES NOMINAL	59,16mm
OVERALL LENGTH	1.315 INCHES NOMINAL	33,4mm
PITCH DIAMETER	2.089 INCHES NOMINAL	53,06mm
PROTRUDING HUB CHARACTERISTIC	PLAIN	
QUANTITY		1
ROLLER CHAIN PITCH TYPE FOR WHICH DESIGNED	DOUBLE ROLLER	
STYLE DESIGNATOR	A3 PLAIN	
TEETH QUANTITY PER ROW		13
TEETH ROW QUANTITY		2
TOOTH PITCH	0.500 INCHES NOMINAL	12,7mm

Πίνακας 3.10: Χαρακτηριστικά αλυσοτροχού 159

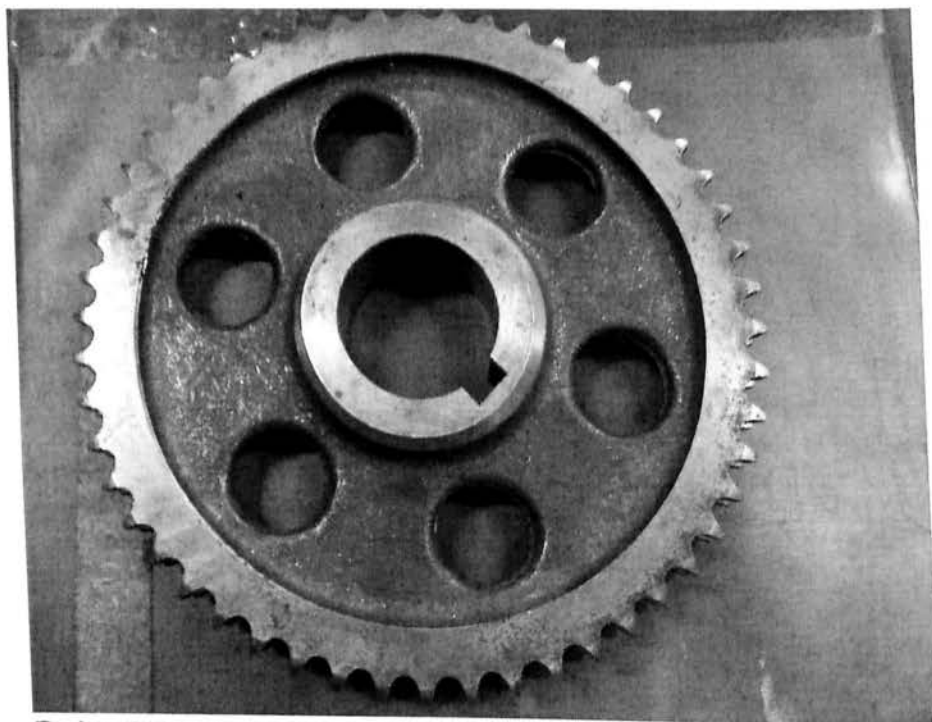
Χαρακτηριστικά Διπλής Αλυσίδας με κυλινδρικούς κατά DIN 8187

Nr	p (mm)	b ₁ (mm)	d _r (mm)	e (mm)	g (mm)	α ₂ (mm)	F _B φορτίο θραύσης(KN)	A επ/νεια αρθ/σης (cm ²)	q βάρος kg/m
08B	12.7	7.75	8.51	13.92	11.81	31	31.8	1.00	1.35

Πίνακας 3.11: Χαρακτηριστικά διπλής αλυσίδας 08B

Αλυσοτροχός 162

Ο αλυσοτροχός 162 που φαίνεται στην εικόνα 4.10, συνδέεται με τον 159 με μια σχέση μετάδοσης $i_{5,6}=4$ και περιστρέφεται με 30,625rpm.



Εικόνα 3.11: Αλυσοτροχός 162

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ANSI	ISO
BELT/CHAIN/FIL M SIZE FOR WHICH DESIGNED	ROLLER CHAIN	
BORE BEARING	NOT INCLUDED	
BORE DIAMETER	1.937 INCHES NOMINAL	49,2mm
BORE LENGTH	1.375 INCHES NOMINAL	34,93mm
BORE TYPE	STRAIGHT	
CENTER TO CENTER DISTANCE BETWEEN TEETH ROWS	0.566 INCHES NOMINAL	14,38mm
COUNTERBORE FEATURE	NOT INCLUDED	
DESIGN FORM	WEBBED	
DISTANCE FROM CENTER OF BORE TO BOTTOM OF KEYWAY	1.225 INCHES NOMINAL	31,12mm
DISTANCE FROM OUTSIDE FLANGE/RIM TO HUB END AND LOCATION	0.265 INCHES NOMINAL BOTH ENDS	6,73mm
FACE WIDTH	0.841 INCHES NOMINAL	21,36mm
GUIDE	NOT INCLUDED	
HARDNESS RATING TEST METHOD	NOT RATED	
HUB END OUT SIDE DIAMETER AND LOCATION	3.000 INCHES NOMINAL BOTH ENDS	76,2mm
HUB EXTERNAL KEYWAY	NOT INCLUDED	
KEYING FACILITY	INCLUDED	
KEYING FACILITY TYPE	KEYWAY	12,83mm
KEYWAY WIDTH	0.505 INCHES NOMINAL	
LIGHTENING HOLE	NOT INCLUDED	
LUBRICATION MODE	NO VISIBLE MEANS	
MATERIAL	STEEL, SAE 4130	217,58m m
OUTSIDE DIAMETER	8.566 INCHES NOMINAL	34,93mm
OVERALL LENGTH	1.375 INCHES NOMINAL	209,83m m
PITCH DIAMETER	8.261 INCHES NOMINAL	
PROTRUDING HUB CHARACTERISTIC	PLAIN	1
QUANTITY		
ROLLER CHAIN PITCH TYPE FOR WHICH DESIGNED	DOUBLE ROLLER	
STYLE DESIGNATOR	A7 WEBBED OR SPOKED	52
TEETH QUANTITY PER ROW		2
TEETH ROW QUANTITY		12,7mm
TOOTH PITCH	0.500 INCHES NOMINAL	

Πίνακας 3.12: Χαρακτηριστικά αλυστροχού 162

3.3.3 Τύμπανο - Συρματόσχοινο

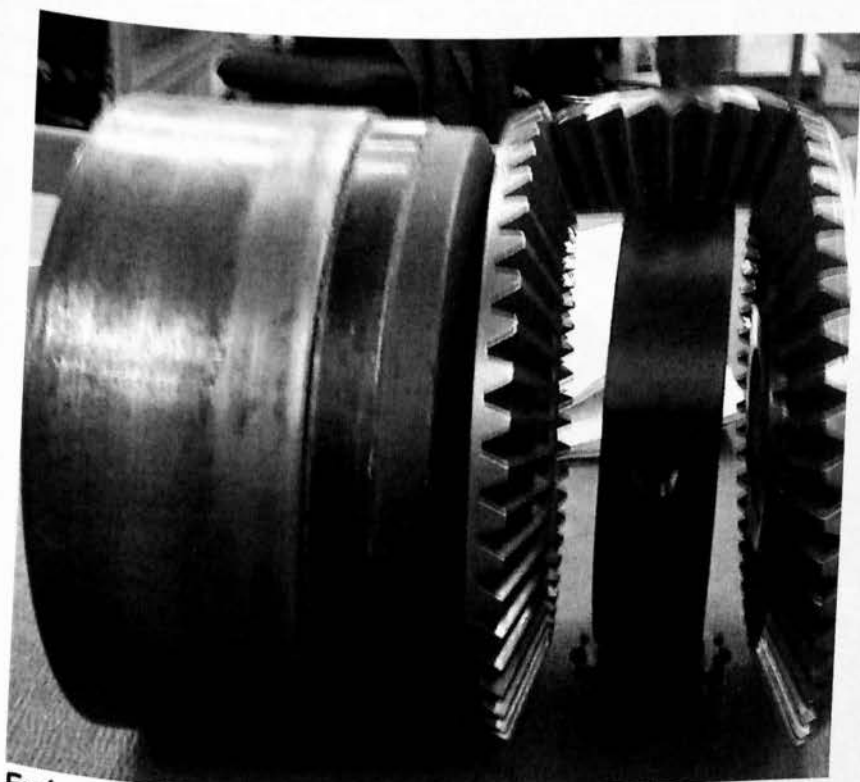
Το τύμπανο που φαίνεται και στην εικόνα 3.12, είναι διαμέτρου $D=205\text{mm}$ και μήκους $L=150\text{mm}$. Έχει βήμα $p=7\text{mm}$ και φέρει 1,5 στρώση συρματόσχοινο: steel galvanized 1/4in, 7x19, 100ft long . Περιστρέφεται με $n_s=15,31\text{rpm}$.



Εικόνα 3.12: Τύμπανο

3.3.4 Πλανητικό Σύστημα

Το πλανητικό σύστημα αποτελείται από 2 ήλιους (γρανάζια 107 και 121) και 4 δορυφόρους (γρανάζια 120). Στην εικόνα 3.13 φαίνεται μέρος του συστήματος. Το γρανάζι 121 (στα δεξιά) συνδέεται με τα τέσσερα γρανάζια 120 σε γωνία 90° και αυτά με το γρανάζι 107 (αριστερά) το οποίο συνδέεται με τον συμπλέκτη (αριστερά). Τα γρανάζια 107, 121 και ο συμπλέκτης τοποθετούνται στην άτρακτο 165. Το 107 και η άτρακτος συνδέονται με ρουλεμάν και το 121 με σφήνα. Ο μαύρος δακτύλιος που φαίνεται στην εικόνα, είναι βοηθητικός και στηρίζει τους τέσσερις δορυφόρους τους οποίους διαπερνούν μικρού μεγέθους άξονες που συνδέονται με τύμπανο.

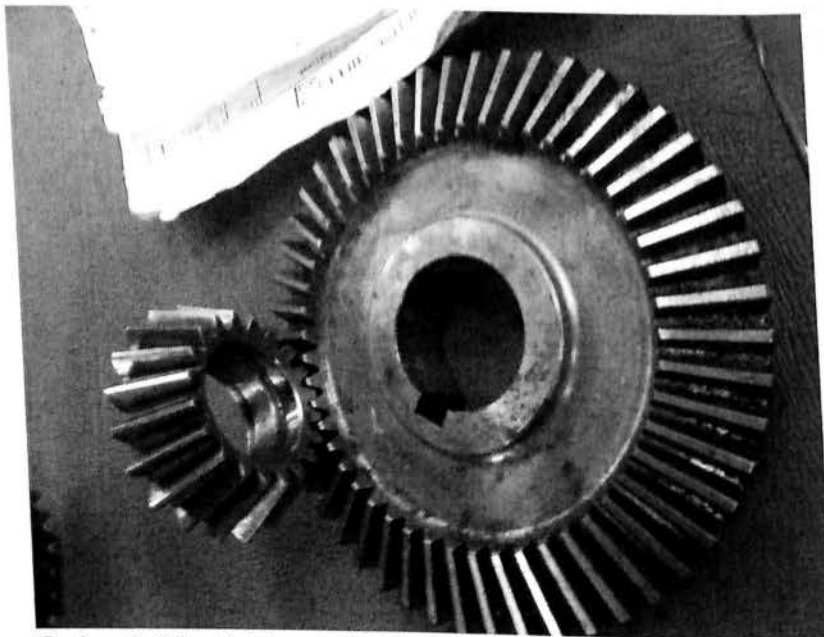


Εικόνα 3.13: Συμπλέκτης - Πλανητικό σύστημα

Κωνικός οδοντωτός τροχός με ευθείς οδόντες 121

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ANSI	ISO
BODY RECESS NOMINAL DEPTH	0.2500 INCHES	6,35mm
BORE NOMINAL DIAMETER	1.626 INCHES	41,3mm
BORE STYLE	10A W/KEYWAY	
FACE NOMINAL WIDTH	1.000 INCHES	25,4mm
HUB NOMINAL DIAMETER	2.500 INCHES	63,5mm
HUB STYLE DE SIGNATOR	1 PLAIN BOTH ENDS	
KEYWAY NOMINAL WIDTH	0.380 INCHES	9,65mm
MATERIAL	STEEL	
NOMINAL DISTANCE BETWEEN BODY FACE AND PROTRUDING HUB END	0.250 INCHES	6,35mm
NOMINAL OVERALL LENGTH	1.000 INCHES	25,4mm
PITCH DIAMETER	6.2500 INCHES NOMINAL	158,75mm
PRESSURE ANGLE	20.0000 DEGREES	
STYLE DESIGNATOR	42 PERIPHERAL FACE, FRONT HUB RECESSED, BACK HUB PROTRUDING	
TEETH QUANTITY		50
TEETH TYPE	STRAIGHT	

Πίνακας 3.13: Χαρακτηριστικά οδ. Τροχού 121



Εικόνα 3.14: οδ. Τροχός 120 (αριστερά) - οδ. Τροχός 121 (δεξιά)

Κωνικός οδοντωτός τροχός με ευθείς οδόντες 120

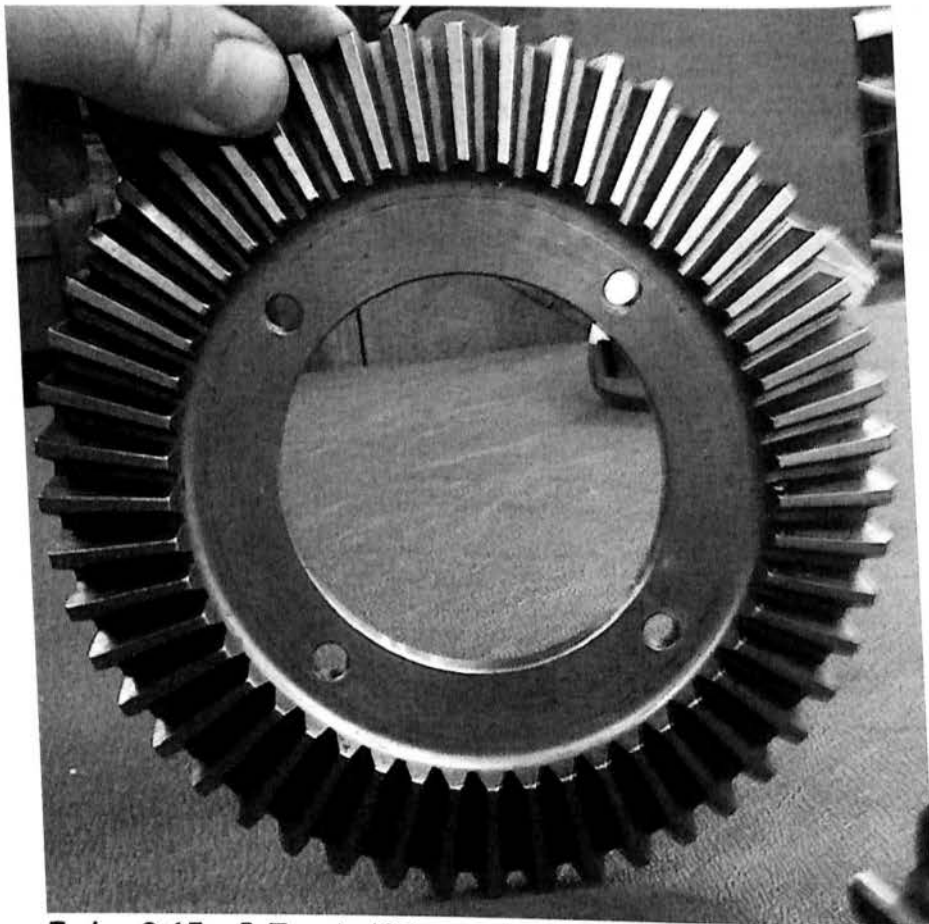
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ANSI	ISO
BODY RECESS NOMINAL DEPTH	0.1350 INCHES	3,43mm
BODY STYLE	1 PLAIN, SOLID	
BORE NOMINAL DIAMETER	1.1250 INCHES	28,58mm
BORE STYLE	1 PLAIN BOTH ENDS	
COUNTERBORE NOMINAL DEPTH	0.2865 INCHES	7,28mm
COUNTERBORE NOMINAL DIAMETER	1.3745 INCHES BOTH ENDS	34,91mm
FACE NOMINAL WIDTH	1.000 INCHES	25,4mm
MATERIAL	STEEL COMP 1040	
MATERIAL DOCUMENT AND CLASSIFICATION	ISI/SAE 1040 ASSN STD SINGLE MATERIAL RESPONSE	
NOMINAL OUTSIDE DIAMETER	2.7530 INCHES	69,93mm
NOMINAL OVERALL LENGTH	1.104 INCHES	28,04mm
PITCH ANGLE	21.0000 DEGREES	
PITCH DIAMETER	2.5000 INCHES NOMINAL	63,5mm
PRESSURE ANGLE	20.0000 DEGREES	
STYLE DESIGNATOR	38 PERIPHERAL FACE, HUBLESS	
TEETH QUANTITY	20	
TEETH TYPE	STRAIGHT	

Πίνακας 3.14: Χαρακτηριστικά οδ. Τροχού 120

Κωνικός οδοντωτός τροχός με ευθείς οδόντες 107

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ANSI	ISO
BODY RECESS NOMINAL DEPTH	0.2500 INCHES	6,35mm
BORE NOMINAL DIAMETER	3.800 INCHES	96,52mm
FACE NOMINAL WIDTH	1.000 INCHES	25,4mm
HUB STYLE DE SIGNATOR	1 PLAIN BOTH ENDS	
MATERIAL	STEEL	
NOMINAL OVERALL LENGTH	1.000 INCHES	25,4mm
PITCH DIAMETER	6.2500 INCHES NOMINAL	158,75mm
PRESSURE ANGLE	20.0000 DEGREES	
TEETH QUANTITY		50
TEETH TYPE	STRAIGHT	

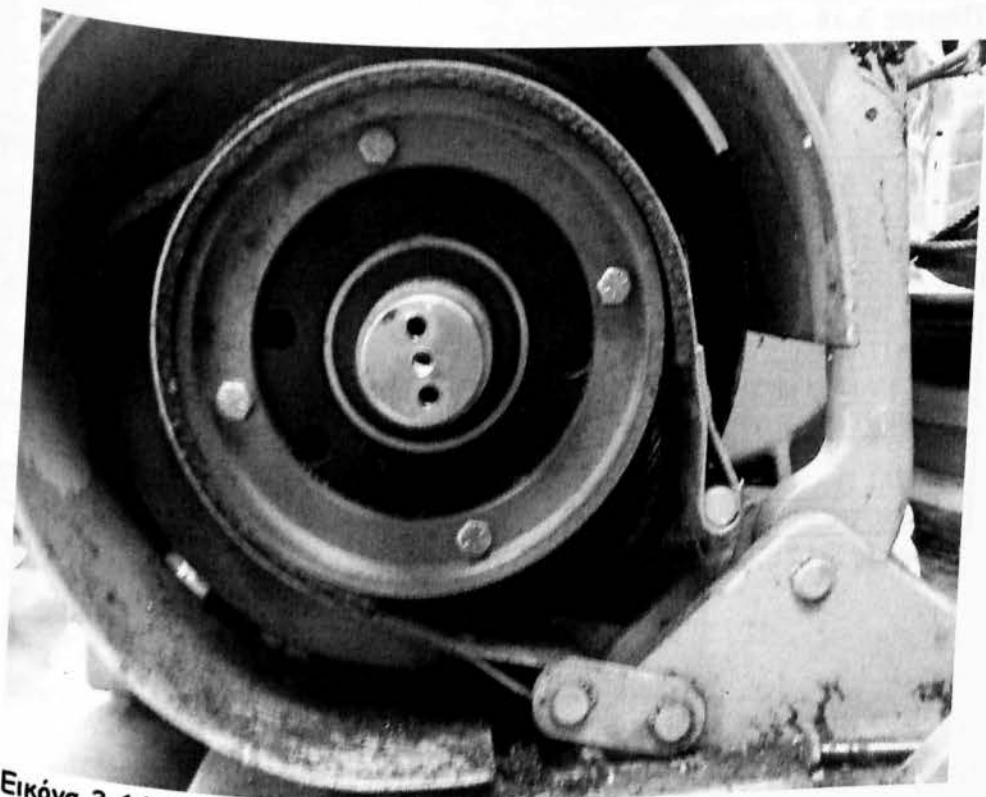
Πίνακας 3.15: Χαρακτηριστικά οδ. Τροχού 107



Εικόνα 3.15: οδ. Τροχός 107

3.3.5 Μοχλός- Ταινιοπέδη - Συμπλέκτης

Στο σύστημα της εικόνας 3.16, φαίνεται η εξαρτώμενη από τον μοχλό ταινιοπέδη να τυλίγει τον συμπλέκτη. Ο μοχλός βρίσκεται σε ελεύθερη (όρθια) θέση και η ταινιοπέδη δεν επιδρά στην κίνηση του συμπλέκτη, ο οποίος παρασύρεται από την άτρακτο 165 όταν το μοτέρ είναι σε λειτουργία. Μόλις ο μοχλός ενεργοποιηθεί χειροκίνητα (τραβηχτεί προς τα κάτω), η ταινιοπέδη που στο ένα άκρο της είναι συνδεδεμένη με αυτόν και στο άλλο είναι συνδεδεμένη σε σταθερό σημείο, εφαρμόζει στον συμπλέκτη και τον ακινητοποιεί. Στον συμπλέκτη είναι συνδεδεμένο το γρανάζι 107 του πλανητικού συστήματος, το οποίο ακινητοποιείται επίσης, με αποτέλεσμα την περιστροφή του τυμπάνου και την έλξη των φορτίων.



Εικόνα 3.16: Πέδη - Συμπλέκτης

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΜΠΛΕΚΤΗ	ANSI	ISO
ADJUSTMENT HOLE	NOT INCLUDED	
BALANCING PAD	NOT INCLUDED	
BRAKING SURFACE DIAMETER	6.250 INCHES NOMINAL	158,75mm
BRAKING SURFACE LOCATION	EXTERNAL	
BRAKING SURFACE WIDTH	2.375 INCHES NOMINAL	60,33mm
CENTER HOLE DIAMETER	2.523 INCHES NOMINAL	64,08mm
COOLING FIN	NOT INCLUDED	
INSPECTION HOLE	NOT INCLUDED	
MATERIAL AND LOCATION	ALUMINUM MOUNTING DISK AND STEEL WEAR SURFACE	
MOUNTING HOLE DIAMETER	0.245 INCHES NOMINAL	6,22mm
MOUNTING HOLE QUANTITY		4
MOUNTING HOLE SPACING	EQUALLY SPACED ON 3.484 IN. BOLT CIRCLE	88,49mm
OIL DRAIN HOLE	NOT INCLUDED	
OVERALL OUTSIDE DIAMETER	6.250 INCHES NOMINAL	158,75mm
OVERALL WIDTH	3.945 INCHES NOMINAL	100,2mm

Πίνακας 3.16: Χαρακτηριστικά Συμπλέκτη

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΑΙΝΙΟΠΕΔΗΣ	ANSI	ISO
ACTUATION METHOD AND LOCATION	LEVER EXTERNAL	
APPLICATION TYPE	DRY	
DRUM DIAMETER FOR WHICH DESIGNED	7.000 INCHES NOMINAL	177,8mm
DRUM WIDTH FOR WHICH DESIGNED	1.500 INCHES NOMINAL	38,1mm
END ATTACHMENT TYPE	BOLT	
FABRICATION METHOD	WOVEN	
SEGMENT QUANTITY		1
SPECIAL FEATURES	LINING MATERIAL IS FIBERGLASS/PHENOLIC RESIN	
STRENGTHENING FEATURE	INTERWOVEN WIRE	

Πίνακας 3.17: Χαρακτηριστικά Ταινιοπέδης

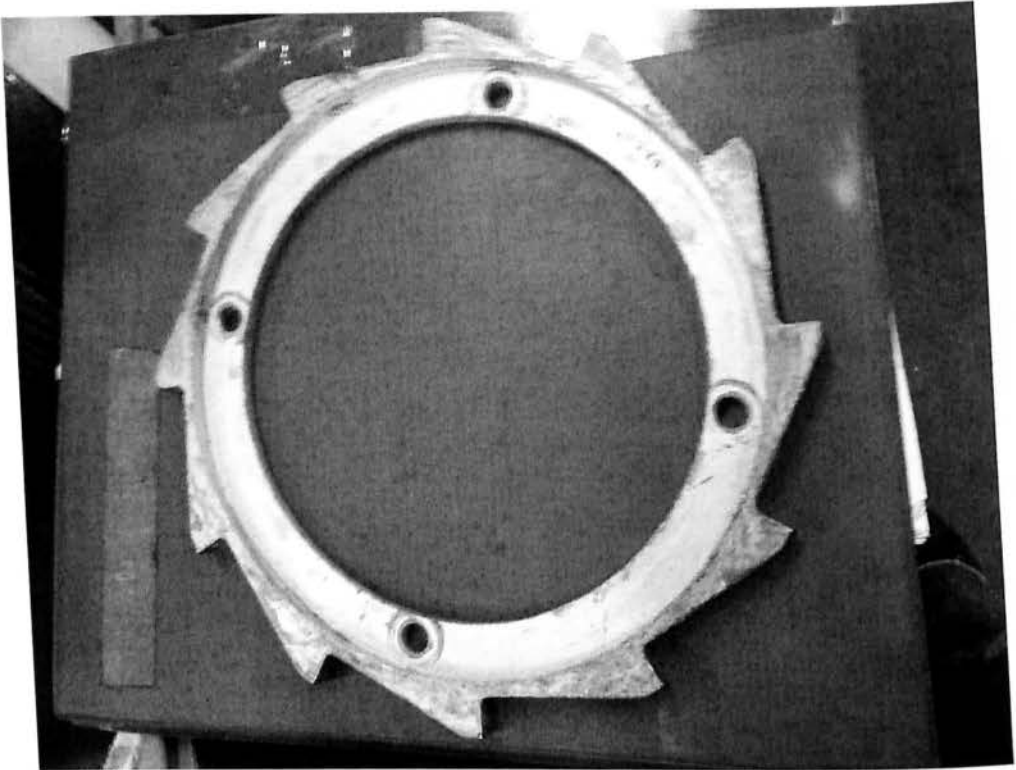
3.3.6 Μηχανισμός Καστανίας

Ο μηχανισμός της καστανίας (σύσφιξης) που φαίνεται στην εικόνα 3.17, χρησιμοποιείται σαν μηχανισμός ασφαλείας σε περιπτώσεις μηχανικής βλάβης ή οποιασδήποτε άλλης περίπτωσης έκτακτης ανάγκης διακοπής της μεταφοράς του φορτίου.



Εικόνα 3.17: Μηχανισμός καστανίας

Αποτελείται από έναν ποδομοχλό, έναν γάντζο και έναν οδοντωτό τροχό (εικόνα 3.18). Με την ενεργοποίηση του ποδομοχλού, ο υποκινούμενος από ελατήρια γάντζος εμπλέκει τον οδοντωτό τροχό 124 ο οποίος, όντας συνδεδεμένος με το τύμπανο, διακόπτει την περιστροφή του.



Εικόνα 3.18: Οδ. Τροχός 124

Εδώ έγκειται και η διαφορά μεταξύ των δύο μοντέλων cargo winch που χρησιμοποιούνται. Το μοντέλο 41BG, που είναι αντικείμενο αυτής της εργασίας περιλαμβάνει τον προαναφερθέντα μηχανισμό, ενώ το μοντέλο 41B διαθέτει επίσης τον τροχό 124 αλλά η ενεργοποίησή του γίνεται μόνο αυτόματα μέσω ενός solenoid.

3.2 Δευτερεύοντα Μέρη

Δευτερεύοντα μέρη μπορούν να θεωρηθούν η βάση (101) και τα καπάκια (86,48, 142, 172), τα οποία είναι υλικού αλουμινίου και βάφονται στο κίτρινο χρώμα και φαίνονται στην εικόνα 3.19. Η βάση φέρει τέσσερις κυλίνδρους για την ευκολότερη μεταφορά του βαρούλκου.



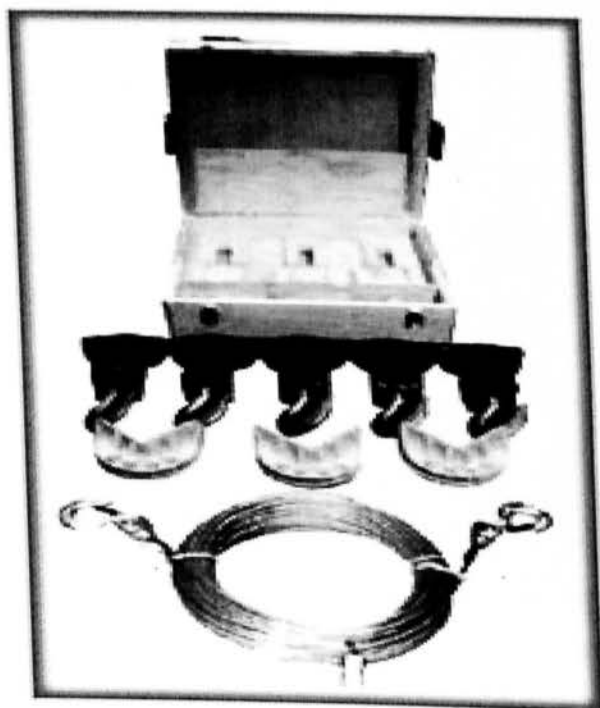
Εικόνα 3.19: Cargo Winch

3.5 Βοηθητικός εξοπλισμός του Cargo Winch

Συνοδεία του βαρούλκου βρίσκεται μια εργαλειοθήκη με βοηθητικό εξοπλισμό για την δημιουργία πολύσπαστων στην φορτοεκφόρτωση υλικών, όπως έχει αναφερθεί και στο 2^ο Κεφάλαιο.

Το Heavy Duty Accessory Kit με P/N 41951, όπως ονομάζεται επίσημα από την κατασκευάστρια εταιρία του⁽⁷⁾, και φαίνεται στην εικόνα 3.20 περιλαμβάνει:

- 5 τροχαλίες - γάντζους (snatch blocks) (P/N 41795-3)
- 3 τροχαλίες - υποστήριξης φορτίου (pusher blocks) (P/N 54126)
- 1 εύκαμπτο συρματόσχοινο μήκους 30.48m (P/N 54127)
- 1 κιβώτιο αποθήκευσης των παραπάνω (P/N 54130)



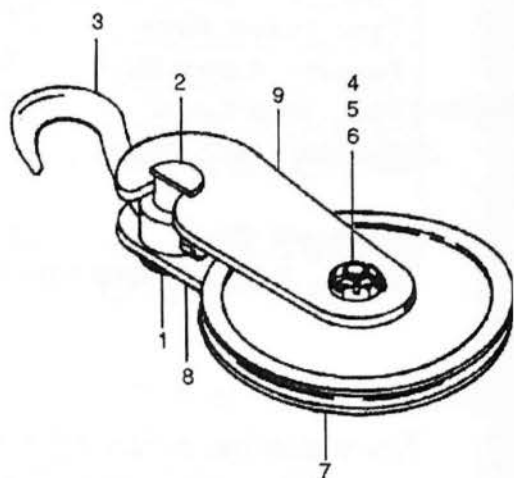
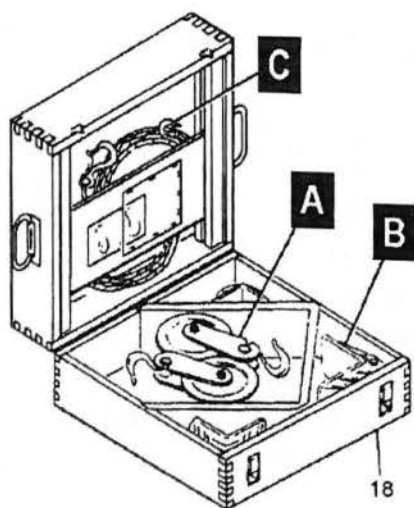
Εικόνα 3.20: Heavy Duty Accessory Kit
(Βοηθητικός εξοπλισμός)

Τεχνικά Χαρακτηριστικά του Accessory Kit

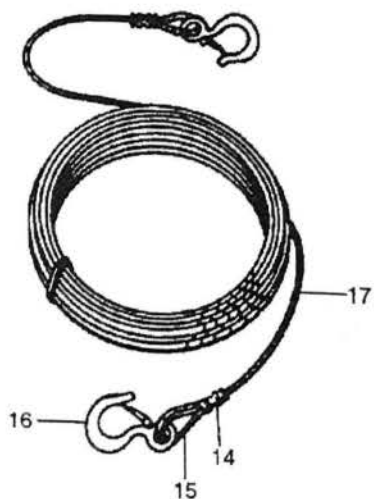
Winch Type	P/N 41750-3-41BG και 41750-3
Type, Snatch, Block:	Quick-connect, multiple sheave
Capacity, Snatch Block:	8000 lbs. or 3628 kg.
Type, Pusher Block:	Quick-connect, multiple sheave
Capacity, Pusher Block:	8000 lbs. or 3628 kg.
Type, Whip Cable:	Ø in or 6.35 mm dia. / 100 ft or 30.48 m long
Capacity, Whip Cable:	4000 lb or 1814 kg. (single purchase)
Equipment Chest:	Heavy duty wood chest for sale compact stowage during flight and storage

Πίνακας 3.18: χαρακτηριστικά Accessory kit

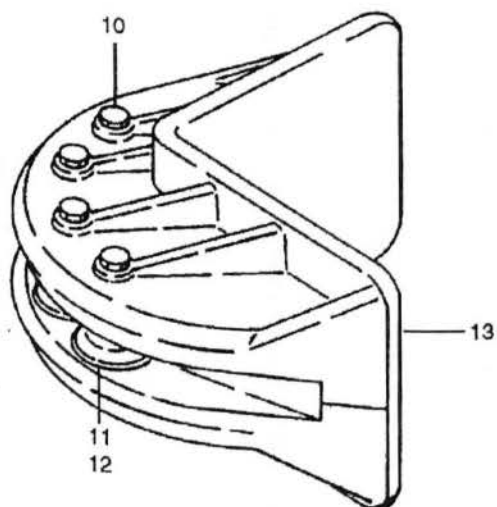
Στο παρακάτω σχήμα 3.4 φαίνονται αναλυτικότερα τα εξαρτήματα που αποτελούν το Accessory kit.⁽⁵⁾



A



C



B

LEGEND:

- | | |
|-----------|-------------|
| 1. RING | 10. BOLT |
| 2. LOCK | 11. BUSHING |
| 3. HOOK | 12. SHEAVE |
| 4. PIN | 13. BLOCK |
| 5. NUT | 14. CLAMP |
| 6. BOLT | 15. THIMBLE |
| 7. PULLEY | 16. HOOK |
| 8. STRAP | 17. ROPE |
| 9. CLAMP | 18. CHEST |

Σχήμα 3.4: Heavy Duty Accessory Kit

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

4

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

4.1 Υπολογισμοί για τον μειωτήρα

Η ισχύς που δίνει ο ηλεκτροκινητήρας είναι $P_{κιν} = 1,5 \text{ kW}$ και οι στροφές του άξονα 26 είναι $n_1 = 2100 \text{ rpm}$ με τάση 28V.

Η ροπή ⁽¹⁰⁾ που μεταφέρει το είναι το 26 (1) είναι:

$$T_1 = 9550 * (P_{κιν} / n_1) = 9550 * (1,5 / 2100) = 6,8 \text{ Nm}$$

Η σχέση μετάδοσης μεταξύ 26 (1) και 145 (2) είναι:

$$i_{1,2} = z_2 / z_1 = 96 / 24 = 4$$

και το module τους είναι:

$$m = da / (z_1 + 2) = 54,99 / (24 + 2) = 2,11 \text{ mm}$$

Οι στροφές του άξονα 155 είναι:

$$n_2 = (n_1 * z_1) / z_2 = (2100 * 24) / 96 = 525 \text{ rpm}$$

Η μεταφερόμενη ροπή:

$$T_2 = T_1 * i_{1,2} = 6,8 * 4 = 27,2 \text{ Nm}$$

Οι στροφές του 148 (3) είναι :

$$n_3 = n_2 = 525 \text{ rpm}$$

Οι στροφές του 156 (4) είναι:

$$n_4 = (n_3 \cdot z_3) / z_4 = (525 \cdot 14) / 60 = 122,5 \text{ rpm}$$

Η μεταφερόμενη ροπή:

$$T_4 = (T_3 \cdot z_4) / z_3 = (27,2 \cdot 60) / 14 = 116,6 \text{ Nm}$$

Η σχέση μετάδοσης μεταξύ 148 (3) και 156 (4) είναι:

$$i_{3,4} = z_4 / z_3 = 60 / 14 = 4,3$$

Οι στροφές του 159 (5) είναι :

$$n_5 = n_4 = 122,5 \text{ rpm}$$

Η σχέση μετάδοσης μεταξύ 159 (5) και 162 (6) είναι:

$$i_{5,6} = z_6 / z_5 = 52 / 13 = 4$$

Οι στροφές του 162 (6) είναι:

$$n_6 = (n_5 \cdot z_5) / z_6 = (122,5 \cdot 13) / 52 = 30,625 \text{ rpm}$$

Η μεταφερόμενη ροπή:

$$T_6 = T_5 \cdot i_{5,6} = 116,6 \cdot 4 = 466,4 \text{ Nm}$$

Η ολική σχέση μετάδοσης του μειωτήρα είναι:

$$i_{\text{ολ}} = i_{1,2} \cdot i_{3,4} \cdot i_{5,6} = 4 \cdot 4,3 \cdot 4 = 68,8$$

Ο βαθμός απόδοσης του μειωτήρα είναι:

$$\eta_M = T_6 / (T_1 \cdot i_{\text{ολ}}) = 466,4 / (6,8 \cdot 68,8) = 0,99$$

4.2 Υπολογισμοί για το πλανητικό σύστημα

Η σχέση μετάδοσης του πλανητικού είναι:

$$i_{1,3} = (z_2 \cdot z_3) / (z_1 \cdot z_2') , \text{ αλλά } z_2 = z_2' \text{ η σχέση γίνεται:}$$

$$i_{1,3} = z_3 / z_1 = 50 / 50 = -1 \text{ (-) επειδή ο άξονας γυρίζει αριστερόστροφα}$$

Τα πηλίκα των στρεπτικών ροπών είναι :

$$M_3 / M_1 = - i_{1,3} = 1$$

$$M_s / M_1 = - (1 - i_{1,3}) = -2$$

$$M_s / M_3 = (1 - i_{1,3}) / i_{1,3} = -2$$

$$\text{Και ισχύει ότι } M_1 + M_3 + M_s = 0$$

Επίσης από την σχέση $i_{1,3} = (n_1 - n_s) / (n_3 - n_s)$ προκύπτει ότι :

$$n_1 - n_s = n_s - n_3 \Rightarrow$$

$$n_1 + n_3 = 2n_s \Rightarrow$$

$$n_s = (n_1 + n_3) / 2 \Rightarrow$$

$$n_s = n_1 / 2 = 30,625 / 2 = 15,31 \text{ rpm}$$

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

5

ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ
CARGO WINCH 41B6

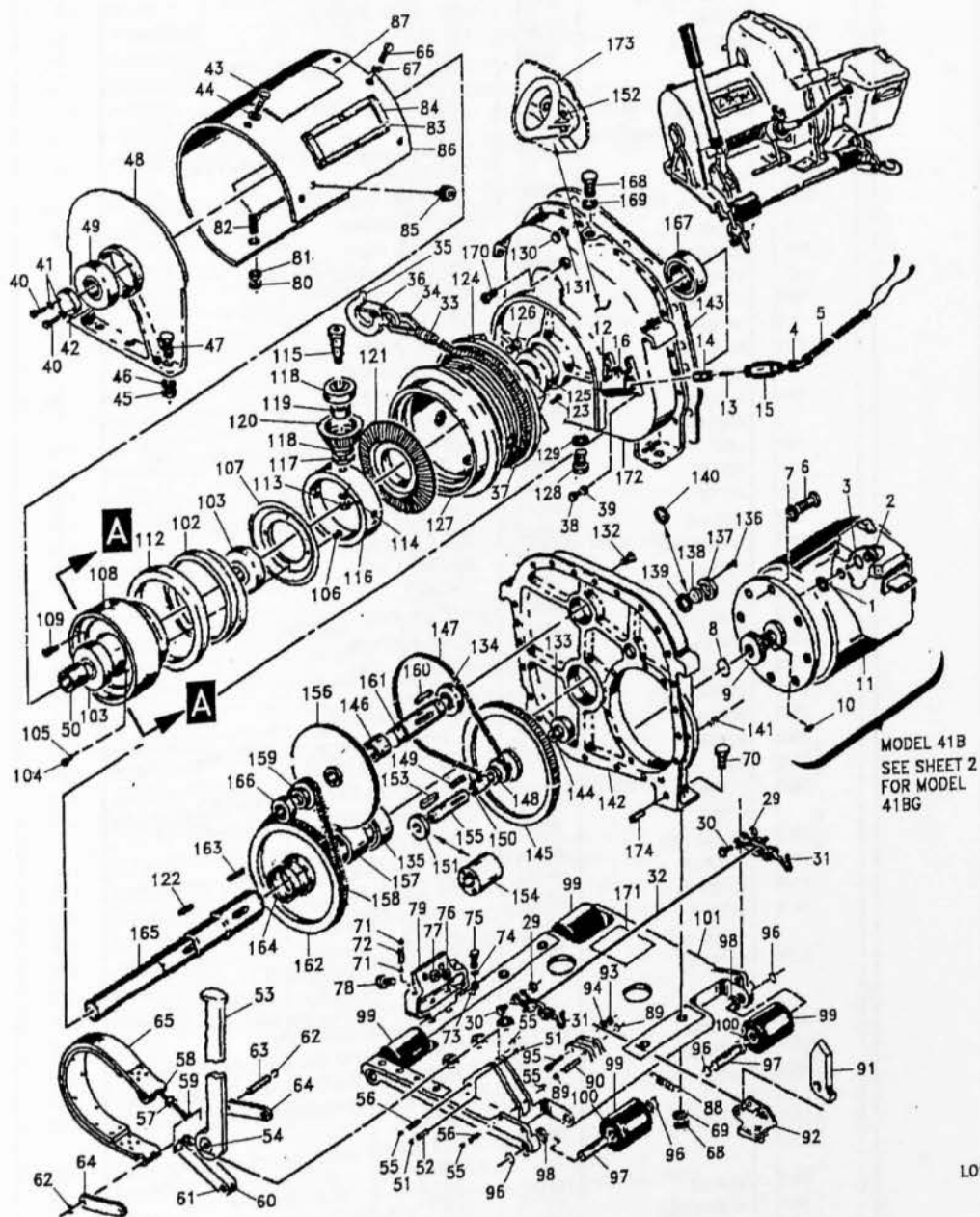
5.1 Διαδικασίες Επισκευής

Οι διαδικασίες για την επισκευή του cargo winch γίνονται βάσει των Αμερικάνικων Τεχνικών Οδηγιών 35D4-2-30-1 και 35D4-2-30-4⁽¹¹⁾ και ακολουθούν περιληπτικά τις παρακάτω διαδικασίες:

- 1) Αποσυναρμολόγηση
- 2) Καθαρισμός
- 3) Οπτικός Έλεγχος
- 4) Αντικατάσταση και επισκευή εξαρτημάτων
- 5) Συναρμολόγηση
- 6) Έλεγχος λειτουργίας

Το σχέδιο-οδηγός που χρησιμοποιείται γι' αυτές τις διαδικασίες είναι το παρακάτω, με όλα τα εξαρτήματα αριθμημένα και τους αντίστοιχους πίνακες με τις περιγραφές και Part Number τους.

CHAPTER 2 MAINTENANCE PARTS LIST



Σχήμα 5.1: Εξαρτήματα του Cargo Winch

FIGURE & INDEX/SHEET NO.	PART NUMBER	CAGE	DESCRIPTION	UNITS PER ASSY	USABLE ON CODE	SMR CODE
1-			CARGO WINCH ASSEMBLIES, PART NO. 41750-3 AND 41750-3-41BG			
	41750-3	92541	WINCH ASSY, CARGO	1		PAOLD
	41750-3-41BG	92541	WINCH ASSY, CARGO	1		PAOLD
	41786	92541	CONDUIT ASSY	1		XB
1/1	AN3066-4	88044	NUT, PLAIN, HEXAGON, CONDUIT COUPLING	1		PADLD
2/1	AN3064-4	88044	BOX CONNECTOR, ELECTRICAL	1		PADLD
3/1	41701-48	92541	SEAL	1		XB
4/1	MS3456W12S3S	96906	CONNECTOR, ELECTRICAL, PLUG, ANGLE 90°	1		XB
5/1	41786-3	92541	CONDUIT SUB-ASSY, 1/4 by 7-1/4 in. lg ...	1		XB
6/1	AN6-11A	88044	BOLT, MACHINE	8		PADLD
7/1	AN960-616	88044	WASHER, FLAT	8		PADLD
8/1	MS16624-1087	96906	RING, EXTERNAL RETAINER	1		PADLD
9/1	41728	92541	PINION, SPUR	1		XB
10/1	AN280-305	88044	KEY, WOODRUFF	1		PADLD
11/1	41751	92541	MOTOR ASSY (See figure 2)	1		XB
12/1	AN3-10A	88044	BOLT, MACHINE	1		PADLD
	41785	92541	SOLENOID ASSY	1		XB
13/1	41785-3	92541	SPRING	1		XB
	A2324V		SOLENOID ASSY, (Air Cargo No. 41785) ...	1		XB
14/1	3A31	92541	PLUNGER	1		XB
15/1	A2324	92541	COIL ASSY (See Note 1)	1		XB
16/1	41777	92541	BRACKET, SOLENOID SUPPORT	1		XB
17/2	AN5-7A	88044	BOLT, MACHINE	4	B	PADLD
18/2	AN960-516L	88044	WASHER, FLAT	4	B	PADLD
19/2	21023	24478	GASKET	1	B	PADLD
20/2	20100	92541	MOTOR ASSY, (See figure 3)	1	B	PADLD
21/2	AN6-11A	88044	BOLT, MACHINE	8	B	PADLD
22/2	AN960-616	88044	WASHER, FLAT	8	B	PADLD
23/2	41796-4	92541	GASKET	1	B	PADLD
24/2	5000-244MD		RING, RETAINING	1	B	XB
25/2	206NPP		BEARING (Air Cargo No. 41701-44)	1	B	PADLD
26/2	41794-3	92541	SHAFT, GEAR DRIVE	1	B	XB
27/2	203K		BEARING (Air Cargo No. 41701-43)	1	B	PADLD
28/2	41796	92541	PLATE, ADAPTER, MOTOR MOUNTING	1	B	XB
	41727	92541	BRIDLE ASSY	1	B	XB
29/1	AN364-720	88044	NUT, SELF LOCKING	4		PADLD
30/1	AN27-28	88044	BOLT, CLEVIS	4		PADLD
31/1	41727-5	92541	HOOK, GRAB	2		XB
32/1	41727-2	92541	BRIDLE	1		XB
	41706-2	92541	CABLE ASSY, COMPLETE	1		PADLD
33/1	41706-6		CLAMP, 'SAFE-LINE' 1/4 in. (Air Cargo No. 41706-6) (alternate part 1/4 in. lg nicopress fitting (02280))	1		XB
34/1	CD4903		THIMBLE, 1/4 in. (Air Cargo No. 41706-5) ..	1		XB
35/1	41706-4	92541	HOOK, SLIP (Air Cargo No. 41706-4)	1		PADLD
36/1	S4055		CLIP, SPRING TENSION (Air Cargo No. 41706-7)	1		PADLD
37/1	COMM	92541	ROPE, WIRE, Steel, galvanized, extra flex, aircraft, 1/4 in., 7 x 19, 100 ft lg (Air Cargo No. 41766-3) (See Note 1)	1		XB
38/1	65-4-10	80049	BOLT, HEXAGON HEAD (USAF)	4		PADLD
39/1	AN960-416L	88044	WASHER, FLAT	4		PADLD
40/1	AN74-6	88044	BOLT, MACHINE	2		PADLD

FIGURE & INDEX/ SHEET NO.	PART NUMBER	CAGE	DESCRIPTION 1234567	UNITS PER ASSY	USABLE ON CODE	SMR CODE
1- 41/1	AN960-416L	88044	. WASHER, FLAT	2		PADLD
42/1	41775	92541	. RETAINER, BEARING, DRIVE SHAFT	1		PADLD
43/1	65-4-6	80049	. BOLT, HEXAGON HEAD (USAF)	3		PADLD
44/1	AN960-416L	88044	. WASHER, FLAT	3		PADLD
45/1	AN365-624	88044	. NUT, SELF LOCKING	4		PADLD
46/1	AN960-616	88044	. WASHER, FLAT	4		PADLD
47/1	AN6-12A	88044	. BOLT, MACHINE	4		PADLD
48/1	41704	92541	. SUPPORT, SHAFT, DRIVE SHAFT	1		PADLD
49/1	41701-27	92541	. BEARING, BALL, ANNULAR (Air Cargo No. 41701-27)	1		PADLD
50/1	41725-8	92541	. TUBE, SPACER	1		XB
51/1	5100-50MD		. RING, RETAINING (Air Cargo No. 41701-35)	2		PADLD
52/1	41719-3	92541	. PIN	1		PADLD
53/1	41736	92541	. HANDLE ASSY, CAM	1		PADLD
54/1	A628-6		. BUSHING, OILITE	1		PADLD
55/1	5100-50MD		. RING, RETAINING (Air Cargo No. 41701-35)	4		PADLD
56/1	41719-3	92541	. PIN	2		PADLD
	41740	92541	. SCREW ASSY, BRAKE ADJUSTING	1		XB
57/1	41740-3	92541	. SCREW, ADJUSTING	1		PADLD
58/1	41740-4	92541	. TERMINAL, ROD	1		PADLD
59/1	41740-5	92541	. TERMINAL, ROD	1		PADLD
60/1	41737	92541	. LEVER, ACTUATOR	1		XB
61/1	A628-6		. BUSHING, OILITE	2		PADLD
62/1	5100-50MD		. RING, RETAINING (Air Cargo No. 41701-35)	2		PADLD
63/1	41719-5	92541	. PIN	1		PADLD
64/1	41738	92541	. LINK, LEVER	2		XB
65/1	41717	92541	. BANK ASSY, BRAKE	1		PADLD
66/1	65-4-6	80049	. BOLT, HEXAGON HEAD (USAF)	3		PADLD
67/1	AN960-416L	88044	. WASHER, FLAT	3		PADLD
68/1	AN365-624	88044	. NUT, SELF LOCKING	4		PADLD
69/1	AN960-616	88044	. WASHER, FLAT	4		PADLD
70/1	AN6-12A	88044	. BOLT, MACHINE	4		PADLD
71/1	5100-50MD		. RING, RETAINING (Air Cargo No. 41701-35)	4		PADLD
72/1	41719-5	92541	. PIN	2		PADLD
73/1	AN365-428	88044	. NUT, SELF LOCKING	2		PADLD
74/1	AN960-416	88044	. WASHER, FLAT	2		PADLD
75/1	AN4-12A	88044	. BOLT, MACHINE	2		PADLD
76/1	AN365-1032	88044	. NUT, SELF LOCKING	2		PADLD
77/1	AN960-10L	88044	. WASHER, FLAT	2		PADLD
78/1	AN3-7A	88044	. BOLT, MACHINE	1		PADLD
79/1	41776	92541	. GUARD, CABLE	1		PADLD
80/1	AN365-428	88044	. NUT, SELF LOCKING	3		PADLD
81/1	AN960-416L	88044	. WASHER, FLAT	3		PADLD
82/1	AN509-416R20	88044	. SCREW, MACHINE	3		PADLD
	41715	92541	. COVER ASSY	1		XB
		88044	. SCREW, MACHINE	6		PADLD
83/1	AN526-8R6	92541	. WINDOW, PLEXIGLASS	1		PADLD
84/1	41715-10	92541	. BUMPER, RUBBER, WITH SCREW	1	B	XB
85/1	41715-11	92541	. COVER	1		PADLD
86/1	41715-3	92541	. PLATE, INSTRUCTION	1		XB
87/1	41715-12	92541				

FIGURE & INDEX/ SHEET NO.	PART NUMBER	CAGE	DESCRIPTION 1234567	UNITS PER ASSY	USABLE ON CODE	SMR CODE
1- 89/1	5100-50MD		. RING, RETAINING (Air Cargo No. 41701-35)	2		PADLD
90/1	41719-5	92541	. PIN.....	1		PADLD
91/1	41772	92541	. PAWL, RATCHET	1		PADLD
92/1	41773	92541	. LEVER, RATCHET BRAKE	1		PADLD
93/1	AN365-428	88044	. NUT, SELF LOCKING	1		PADLD
94/1	AN960-416L	88044	. WASHER, FLAT	1		PADLD
95/1	AN43-15A	88044	. EYEBOLT	1		PADLD
96/1	5100-50MD		. RING, RETAINING (Air Cargo No. 41701-35)	8		PADLD
97/1	41719-4	92541	. AXLE	4		PADLD
98/1	AN960-816L	88044	. WASHER, FLAT	8		PADLD
99/1	41718	92541	. ROLLER ASSY	4		PADLD
100/1	A628-6	70417	. . BEARING, OILITE (See Note 1)	2		PADLD
101/1	41705	92541	. BASE, WINCH	1		PADLD
102/1	561FT		. BEARING, BALL, ANNULAR (Air Cargo No. 41701-28)	1		PADLD
103/1	207NPP		. BEARING, BALL, ANNULAR (Air Cargo No. 41701-27)	2		PADLD
104/1	AN365-428	88044	. NUT, SELF LOCKING	4		PADLD
105/1	AN960-416L	88044	. WASHER, FLAT	4		PADLD
106/1	AN4-13A	88044	. BOLT, MACHINE	4		PADLD
107/1	41731	53424	. GEAR, BEVEL	1		PADLD
108/1	41712	92541	. DRUM Assy, BRAKE	1		PADLD
109/ 1,2	MS20074-04-04	96906	. BOLT	4		PADLD
110/2	41712-3	92541	. BRAKE	1		XB
111/2	41712-4	92541	. DRUM	1		XB
112/1	41701-33	92541	. SEAL	1		PADLD
113/1	AN365-624	88044	. NUT, SELF LOCKING	4		PADLD
114/1	AN960-616	88044	. WASHER, FLAT	4		PADLD
115/1	41714-3	92541	. SHAFT, STUB	4		XB
116/1	41755	92541	. RING, GEAR SUPPORT	1		XB
117/1	41714-6	92541	. SPACER	4		XB
118/1	S7K		. BEARING, BALL, ANNULAR (Air Cargo No. 41701-36)	8		PADLD
119/1	41714-5	92541	. SPACER	4		XB
120/1	41714	53424	. PINION, BEVEL.....	1		PADLD
121/1	41730	92541	. GEAR, BEVEL	1		XB
122/1	41701-18	92541	. KEY, STEEL, 3/8 sq by 1 in. lg	1		XB
123/1	AN6-6A	88044	. BOLT, MACHINE	4		PADLD
124/1	41771	92541	. RATCHET, BRAKE	1		XB
125/1	209NPP		. BEARING, BALL, ANNULAR (Air Cargo No. 41701-25)	1		PADLD
126/1	41701-37	92541	. PLUG, BREATHER	1		PADLD
127/1	41706	92541	. DRUM, CABLE.....	1		XB
128/1	AN814-6		. PLUG, MACHINE THREAD	1		
129/1	MS357-69-10	96906	. GASKET, COPPER-ASBESTOS	1		PADLD
130/1	AN365-1032	88044	. NUT, SELF LOCKING	25		PADLD
131/1	AN960-10L	88044	. WASHER, FLAT	25		PADLD
132/1	AN3-7A	88044	. BOLT, MACHINE	25		PADLD
133/1	202K		. BEARING, BALL, ANNULAR (Air Cargo No. 41701-22)	1		PADLD
134/1	205K		. BEARING, BALL, ANNULAR (Air Cargo No. 41701-23)	1		PADLD

FIGURE & INDEX/ SHEET NO.	PART NUMBER	CAGE	DESCRIPTION	UNITS PER ASSY	USABLE ON CODE	SMR CODE
1- 135/1	209K		BEARING, BALL, ANNULAR (Air Cargo No. 41701-24)	1		PADLD
	41787	92541	GAGE ASSY, OIL LEVEL (Used on serial numbers 1 thru 617)	1		XB
136/1	COMM	92541	SCREW, SOCKET HEAD CAP, 6-32 BY 1/2 in. lg)	4		XB
137/1	41787-3	92541	RING	1		PADLD
138/1	41787-4	92541	WINDOW	1		XB
139/1	41787-5	92541	GASKET	1		PADLD
140/1	B5093		INDICATOR, LIQUID (Air Cargo No. 41701-45) (Used on serial numbers 618 and subsequent)	1		XB
141/1	3591-6CNX9/16		INSERT, SCREW THREAD	8		XB
142/1	41702	92541	HOUSING, GEAR, MOTOR END	1		PADLD
143/1	41701-40	92541	GASKET, GEAR HOUSING	1		PADLD
144/1	41725-3	92541	TUBE, SPACER	1		XB
145/1	41729	92541	GEAR, SPUR	1		XB
146/1	41725-7	92541	TUBE, SPACER	1		PADLD
147/1	41701-10	92541	CHAIN, ENDLESS, SINGLE STRAND, 68 pitches long, Type RC85	1		PADLD
148/1	41732	53424	SPROCKET, SMALL 3/8 p	1		PADLD
149/1	41701-21	92541	KEY, STEEL 3/16 in. sq by 1-1/2 in. lg	1		XB
150/1	41725-4	92541	TUBE, SPACER	1	A	XB
151/1	202K		BEARING, BALL, ANNULAR (Air Cargo No. 41701-22)	1	A	PADLD
152/1	AN4-12A	88044	BOLT, MACHINE	4	B	PADLD
153/1	41720-5	92541	KEY, CLUTCH	1	B	XB
154/1	41720-4	92541	CLUTCH ASSY	1	B	PADLD
155/1	41720	92541	SHAFT, CLUTCH	1	A	XB
	41720-3	92541	SHAFT, CLUTCH	1	B	PADLD
156/1	41733	53424	SPROCKET, LARGE 3/8 p	1		XB
157/1	41725-6	92541	TUBE, SPACER	1		XB
158/1	41701-11		CHAIN, ENDLESS, DOUBLE ROLLER, DOUBLE STRAND 60 pitches lg, Type RC40-2	1		XB
159/1	41734	53424	SPROCKET, SMALL 1/2 p	1		XB
160/1	41701-20	92541	KEY, STEEL, 1/2 in. sq by 2 in. lg	1		XB
161/1	41721	92541	SHAFT, 1 in. dia	1		XB
162/1	41735	92541	SPROCKET, LARGE, 1/2 p	1		PADLD
163/1	41701-19	92541	KEY, STEEL, 1/2 in. sq by 1-3/8 in. lg	1		XB
164/1	41725-5	92541	TUBE, SPACER	1		XB
165/1	41722-3	92541	SHAFT, DRIVE	1		XB
166/1	205K		BEARING, BALL, ANNULAR (Air Cargo No. 41701-23)	1		PADLD
167/1	209NPP		BEARING, BALL, ANNULAR (Air Cargo No. 41701-25)	1		PADLD
168/1	AN814-8	88044	PLUG, PIPE	1		PADLD
169/1	AN900-12	88044	GASKET, COPPER-ASBESTOS ANNULAR	1		PADLD
170/1	41701-37	92541	PLUG, BREATHER	1		XB
171/1	41701-41	92541	NAMEPLATE	1	A	XB
172/1	41703	92541	HOUSING, SHAFT GEAR END	1	B	PADLD
	41703-3	92541	HOUSING, SHAFT END GEAR	1	B	PADLD
173/1	41710	92541	RING, HOISTING	1		XB
174/1	COMM	92541	PIN, DOWEL, 1/4 by 3/4 in. lg	2		XB
	41861	92541	KIT, PARTS, Field, cargo winch	1	B	PADLD

Πίνακας 5.1: Περιγραφές εξαρτημάτων του Cargo Winch

5.1.1 Αποσυναρμολόγηση

Η αποσυναρμολόγηση εξαρτάται από τον λόγο για τον οποίο γίνεται. Δηλαδή, εάν το εξάρτημα χρήζει μερικής ή ολικής επισκευής. Εάν πρόκειται για μερική επισκευή, αποσυναρμολογούνται μόνο τα απαραίτητα εξαρτήματα. Εάν πρόκειται για ολική επισκευή αποσυναρμολογούνται όλα τα επιμέρους με την παρακάτω σειρά:

- 1) Αποσυνδέεται το μοτέρ, αποπλέκοντας το γρανάζι-άτρακτο 26 από το γρανάζι 145
- 2) Αποσυνδέεται το προστατευτικό καπάκι 86 του τυμπάνου
- 3) Ξετυλίγεται και αποσυνδέεται το συρματόσχοινο
- 4) Αποσυνδέεται ο μοχλός και η ταινιοπέδη
- 5) Αποσυνδέεται το καπάκι 142 του μειωτήρα
- 6) Λύνεται ο μειωτήρας ξεκινώντας από το γρανάζι 145, ακολουθούν οι αλυσίδες και στη συνέχεια αφαιρούνται οι δύο άτρακτοι 155 και 161.
- 7) Αποσυνδέεται ο μοχλός, η ταινιοπέδη και ο συμπλέκτης
- 8) Αποσυνδέεται το πλανητικό σύστημα και η άτρακτος 165

5.1.2 Καθαρισμός

Ο καθαρισμός γίνεται σε ειδικούς χώρους· αποκλεισμένα δωμάτια με ειδικό εξοπλισμό: νιπτήρες για την πλύση, βούρτσες, πάγκοι, συστήματα παροχής αέρα και ειδικά πανιά για το στέγνωμα. Η διαδικασία γίνεται με τα κατάλληλα Μέσα Ατομικής Προστασίας (γάντια, ποδιά, γυαλιά, μάσκα).

Το διαλυτικό απολίπανσης που χρησιμοποιείται είναι το MIL-PRF-680 τύπου III. Πριν το έτος του 2000 το διαλυτικό απολίπανσης που χρησιμοποιούνταν ήταν το P-D-680. Πλένονται και καθαρίζονται όλα τα εξαρτήματα (βαμμένα ή μη) εκτός των ρουλεμάν, τα οποία μόνο σκουπίζονται.

5.1.3 Οπτικός Έλεγχος

Σε αυτό το στάδιο ελέγχονται οπτικά όλα τα εξαρτήματα για χαρακιές, ρωγμές, χτυπήματα, διάβρωση ή οποιαδήποτε άλλη ζημιά που μπορεί να προκαλέσει προβλήματα λειτουργίας και μη. Επιπρόσθετοι έλεγχοι γίνονται στα παρακάτω και με τους εξής τρόπους:

- 1) Ελέγχονται οι βίδες για τυχόν φθαρμένα σπειρώματα
- 2) Ελέγχονται τα γρανάζια και ιδιαίτερος τα δόντια τους για φθορές
- 3) Ελέγχονται οι άτρακτοι οπτικά και μετρώνται οι διαστάσεις τους
- 4) Ελέγχονται τα ρουλεμάν για την ορθή λειτουργία τους και μετράται η εσωτερική τους διάμετρος
- 5) Ελέγχεται το συρματόσχοινο για φθαρμένα σύρματα σε όλο του το μήκος (δεν πρέπει να υπάρχουν πάνω από 2 φθαρμένα σύρματα σε απόσταση των 30,4cm). Σε περίπτωση ολικής επισκευής το συρματόσχοινο αντικαθίσταται.
- 6) Ελέγχεται η ταινιοπέδη για υπερβολική φθορά ή για προσβολή από λάδι ή γράσο.
- 7) Ελέγχεται το ελατήριο (88) και ο τροχός (124) στον μηχανισμό της καστάνιας
- 8) Ελέγχονται οι κύλινδροι της βάσης για εκδορές και για την ορθή περιστροφή τους
- 9) Ελέγχεται το τύμπανο και συγκεκριμένα οι αυλακώσεις του
- 10) Ελέγχονται οι αλυσίδες
- 11) Ελέγχεται η λειτουργία του μοτέρ
- 12) Ελέγχεται η στάθμη λιπαντικού (ο όγκος του στο δοχείο πρέπει να είναι 18,9lt (5 γαλόνια)
- 13) Ξεβάφονται όλα τα βαμμένα εξαρτήματα

5.1.4 Αντικατάσταση και Επισκευή Εξαρτημάτων

- 1) Σε όσα εξαρτήματα από τα γρανάζια, άτρακτοι και καπάκια έχουν βρεθεί ρωγμές ή εκδορές ενδείκνυται να περάσουν επιθεώρηση με μη καταστροφικές μεθόδους (NDI - Non Destructive Inspection). Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται είναι οι FPI, Ultrasonic, Ραδιογραφία (X-Ray) , Μαγνητικά σωματίδια (Magnetic particles)
- 2) Τα ξεβαμμένα εξαρτήματα πρέπει να βαφούν ξανά σε κίτρινο χρώμα όπως ορίζει η στρατιωτική οδηγία MIL-P-23377F
- 3) Γίνεται αντικατάσταση σε φθαρμένα εξαρτήματα όπως τσιμούχες, φλάντζες και ρουλεμάν.
- 4) Ο γάντζος (91) και ο τροχός (124) του μηχανισμού της κασάνιας, εάν βρεθούν φθαρμένα, δεν επισκευάζονται αλλά αντικαθίστώνται.

5.1.5 Συναρμολόγηση

Η διαδικασία της συναρμολόγησης γίνεται σχεδόν ακολουθώντας την αντίστροφη διαδικασία αποσυναρμολόγησης και πολύ προσεκτικά έτσι ώστε να μην φθαρεί κανένα εξάρτημα. Το μεγαλύτερο μέρος της διαδικασίας της συναρμολόγησης γίνεται επάνω στην βάση του βαρούλκου. Τα καπάκια 48 και 86 που καλύπτουν το τύμπανο δεν τοποθετούνται πριν τυλιχτεί το συρματοσχοίνο. Για το τύλιγμα του συρματοσχοίνου, τίθεται το μοτέρ σε λειτουργία και οι βίδες (40) που εφαρμόζουν στο πρόσωπο της ατράκτου (165) ρυθμίζονται σε μια δύναμη από 35,6 έως 133,5 N. Τότε το τύμπανο ξεκινάει την περιστροφή και παράλληλα το τύλιγμα του συρματοσχοίνου. Τότε ο μοχλός (53) θα πρέπει να βρίσκεται σε ελεύθερη θέση.

5.1.6 Έλεγχος Λειτουργίας

- 1) Ρυθμίζεται ο μοχλός (53) έτσι ώστε να χρειάζεται μια δύναμη λιγότερη των 35,6N για να έρθει από την ελεύθερη στην ενεργή θέση του.
- 2) Το βαρούλκο τοποθετείται σε μέρος σταθερό και έτσι ώστε να υπάρχει η δυνατότητα πρόσδεσης του μέσω των γάντζων συγκράτησης που διαθέτει στη βάση του.
- 3) Ξετυλίγεται το συρματόσχοινο κατά αρκετά μέτρα και ο γάντζος του συνδέεται σε ένα δυναμόμετρο ρυθμισμένο στα 22250N (5000 pds).
- 4) Μόλις τραβηχτεί ο μοχλός λειτουργίας, το δυναμόμετρο θα πρέπει να δείχνει μια δύναμη των 17800N (4000lbs).
- 5) Κατά τον έλεγχο αυτόν, δεν πρέπει να ακουστεί κάποιος ασυνήθιστος θόρυβος από το βαρούλκο

Με την ολοκλήρωση του ελέγχου λειτουργίας και εφόσον το βίντσι είναι έτοιμο για παράδοση στο αεροσκάφος, συρματασφαλίζονται όλες οι βίδες για την αποφυγή απορύθμισης τους λόγω των κραδασμών των εξαρτημάτων κατά την λειτουργία.

5.2 Διαδικασίες Λειτουργίας και Συντήρησης

5.2.1 Οπτικός έλεγχος πριν την τοποθέτηση στο αεροσκάφος

- 1) Ελέγχεται η στάθμη του λαδιού και το δοχείο για τυχών διαρροές
- 2) Ελέγχονται οι βίδες και οι συρματασφάλειες
- 3) Ελέγχεται ο μοχλός για την ορθή λειτουργία του και όταν βρίσκεται στην ελεύθερη θέση να μην απέχει απ' το τύμπανο περισσότερο από 25,4εκ.
- 4) Ελέγχεται η ορθή λειτουργία του μηχανισμού καστάνιας
- 5) Ελέγχεται το συρματόσχοινο για τυχόν σπασμένα σύρματα σε όλο του το μήκος
- 6) Ελέγχονται οι κύλινδροι της βάσης του
- 7) Ελέγχεται ο βοηθητικός εξοπλισμός

Ο παραπάνω έλεγχος πρέπει να γίνεται κάθε φορά πριν την χρήση του.

5.2.2 Συντήρηση και Ρυθμίσεις

- 1) Απ' τον παραπάνω περιοδικό έλεγχο, εάν βρεθεί χαμηλή στάθμη λαδιού του μειωτήρα, ανοίγεται το καπάκι και προστίθενται λάδι τύπου AP675 μέχρι να φτάσει στο σύνολο του όγκου 18,9lt. Άλλη περιοδική λίπανση δεν χρειάζεται.
- 2) Ελέγχεται και αν χρειάζεται ρυθμίζεται η ένταση της δύναμης στο στο συρματόσχοινο, με τον μοχλό σε ελεύθερη θέση. Πρέπει να είναι από 35,6 έως 133,5 N.
- 3) Ελέγχεται η ορθή λειτουργία μοχλού και ταινιοπέδης. Ρυθμίζεται η βίδα (57) σε μια ένταση δύναμης από 89 έως 133.5 N. Επίσης, η απόσταση του μοχλού από το τύμπανο δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 25,4 cm.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- (1) Ιστότοπος: www.wikipedia.org
- (2) «Ανυψωτικά και Μεταφορικά Μηχανήματα» , Κων/νος Στεργίου, Ιωάννης Στεργίου
«Στοιχεία Ανυψωτικών Μηχανών», Walter Kittl
- (3) Ιστότοπος: www.live-pedia.gr
- (4) Ιστότοποι: www.haf.gr, www.C-130hercules.net
- (5) Technical Order 35D4-2-30-1
- (6) «Costumer Training», Lockheed
- (7) Ιστότοποι: www.cunicocorp.com, www.lockheedmartin.com
- (8) Ιστότοπος: www.mil-spec.tpub.com
- (9) Technical Order 35D4-2-30-4
- (10) «Στοιχεία Μηχανών Ι», Ιωάννης Στεργίου, Κων/νος Στεργίου
«Στοιχεία Μηχανών ΙΙ», Ιωάννης Στεργίου, Κων/νος Στεργίου
- (11) Ιστότοπος: www.fbo.gov