ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Εργοδότης : ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΑΧΟΥ ΚΑΡΥΑΤΩΝ

Έργο : ΚΕΝΤΡΟ ΜΝΗΜΗΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ

Θέση : ΕΝΤΟΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΚΑΡΥΩΝ ΛΑΚΩΝΙΑΣ

Ημερομηνία : ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2016

Μελετητές : ΙΩΑΝΝΗΣ ΔΗΜΑΚΗΣ
: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΜΠ

Παρατηρήσεις :

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με ΕΛΟΤ, χρησιμοποιώντας τα ακόλουθα βοηθήματα:

α) Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 81.2.
β) Ανελκυστήρες Μελέτη-Υπολογισμοί, Φ. Δημόπουλου, Αθήνα 1990.
γ) Τεχνικά Εγχειρίδια και Σημειώσεις KLEEMANN.
Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ81.2, χρησιμοποιώντας τα ακόλουθα βοηθήματα:

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

α) Γενικά Στοιχεία Ανελκυστήρα

Εμβαδόν επιφάνειας θαλάμου (F): Για τους ανελκυστήρες ατόμων, όταν δεν ορίζεται διαφορετικά από τον μελετητή, υπολογίζεται σύμφωνα με τον πίνακα 1.2 του ΕΛΟΤ 81.2.

Ονομαστικό φορτίο ανελκυστήρα (Q): Ανάλογα με το είδος του ανελκυστήρα και εφόσον δεν ορίζεται διαφορετικά από τον μελετητή, υπολογίζεται ως εξής:

α) Ανελκυστήρες ατόμων :

i) Αριθμός ατόμων < 20: Q = (75 x Αριθμός Ατόμων) (Kp)
ii) Αριθμός ατόμων ≥ 20: Q = (500 x Εμβαδόν Επιφ. Θαλάμου) (Kp)

β) Ανελκυστήρες Νοσοκομείων: Q = (200 x Εμβαδόν Επιφ. Θαλάμου) (Kp)

γ) Ανελκυστήρες Οχημάτων: Q = (200 x Εμβαδόν Επιφ. Θαλάμου) (Kp)

δ) Ανελκυστήρες Φορτίων: Q = (300 x Εμβαδόν Επιφ. Θαλάμου) (Kp)

Ίδιο βάρος θαλάμου: Εφόσον δεν οριστεί διαφορετικά από τον μελετητή υπολογίζεται ως εξής:

α) Ανελκυστήρες ατόμων: P = 100 + (50 x Αριθμός Ατόμων) (Kp)

β) Λοιποί Ανελκυστήρες:

i) Q ≤ 500 Kp: P = 100x(3 + Εμβαδόν Επιφ. Θαλάμου) (Kp)

ii) Q > 500 Kp: P = 100x(3 + (1.25 x Εμβ. Επιφ. Θαλάμου)) (Kp)

β) Συρματόσχοινο, Τροχαλία, Άξονας Τροχαλίας

Για την επιλογή συρματόσχοινων, τροχαλίας και άξονα τροχαλίας γίνονται οι παρακάτω υπολογισμοί:

1. Έλεγχος αντοχής συρματόσχοινου

Πρέπει v = nxFg/((P+Q)/Ne) ≥ νεπ.

2. Υπολογισμός διαμέτρου τροχαλίας

Πρέπει D ≥ 40xd

3. Έλεγχος τάσης άξονα τροχαλίας

Πρέπει σλειτ. = (P+Q)xC/W ≤ σεπ.
Όπου σεπ: μέγιστη επιτρεπόμενη τάση

σεπ = 77 N/mm^2 για St37

© 4M s/n : 14183278

σεπ = 92 N/mm² για St44
σεπ = 108 N/mm² για St52

n: αριθμός συρματόσχοινων έλξης

d: διάμετρος συρματόσχοινων έλξης (mm)

P: ίδιο βάρος θαλάμου (Kp)

Q: ονομαστικό φορτίο (Kp)

D: διάμετρος τροχαλίας τριβής (mm)

Fg: δύναμη θραύσεως συρματόσχοινων (Kp)

W: Ροπή αντίστασης άξονα τροχαλίας (mm³)

C: Απόσταση στήριξης (mm)

Ne: Αριθμός εμβόλων

γ) Έμβολο, Κύλινδρος, Αγωγός Τροφοδοσίας

Για την επιλογή εμβόλου - κυλίνδρου - αγωγού τροφοδοσίας γίνονται οι παρακάτω έλεγχοι:

1. Έλεγχος εμβόλου σε λυγισμό.

Πρέπει:

Fs ≤ Fκρ (N)

Fκρ = π²xExAxi²/(2xlk²) για λ > 100 ή
(A/2)x(Rm-(Rm-206)x(λ/100)²) για λ ≤ 100

είναι:

E = 206010 Nt/mm²

Fs = 1.4x9.81x((P+Q)xCm+0.64xPexNe+PrhxNe)/Ne

lk = (lg/Cm + 0.5) (mm)

λ = lk/i

2. Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου σε πίεση

Πρέπει:

Ρστατ ≤ Ρστατ.εμ. (N/mm²)

Ρστατ = ((9.81x(P+Q)xCm+PexNe+PrhxNe)/Ne)/A0

Ρστατ.εμ. = (er - eo)x2xσεπ/(2.3x1.7xdr) ή από πίνακες κατασκευαστή για συμπαγές έμβολο

eo = 1 mm

3. Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου σε πίεση

Πρέπει:

© 4M s/n : 14183278

Ρστατ ≤ Ρστατ.κυλ. (N/mm²)

Ρστατ = ((9.81x(P+Q)xCm+PexNe+PrhxNe)/Ne)/A0

Ρστατ.κυλ. = (ek - eo)x2xσεπ/(2.3x1.7xDk) ή από πίνακες κατασκευαστή για συμπαγές έμβολο

eo = 1 mm

4. Έλεγχος τοιχωμάτων αγωγού τροφοδοσίας σε πίεση

Πρέπει Ρστατ ≤ Ρστατ.αγ. (N/mm²)

Ρστατ = ((9.81x(P+Q)xCm+PexNe+PrhxNe)/Ne)/A0

Ρστατ.αγ. = (εσ - eo)*2xσεπ/(2.3x1.7xDσ) ή από πίνακες κατασκευαστή για ελαστικούς αγωγούς τροφοδοσίας

eo = 0.5 mm

Όπου:

P: ίδιο βάρος θαλάμου (Kp)

Q: ονομαστικό φορτίο (Kp)

Rm: αντοχή σε εφελκυσμό του υλικού

240 (N/mm²) για St37
360 (N/mm²) για St52

Cm: σχέση ανάρτησης

Ne: αριθμός εμβόλων

Pe: βάρος εμβόλου (Kp)

Prh: βάρος τροχαλίας (Kp)

J: ροπή αδράνειας εμβόλου (mm⁴)

i: ακτίνα αδράνειας εμβόλου (mm)

lk: μήκος λυγισμού εμβόλου (mm)

A0: επιφάνεια πιέσεως εμβόλου (mm²)

A: επιφάνεια διατομής εμβόλου (mm²)

er: πάχος τοιχώματος σωλήνα εμβόλου (mm)

dr: εξωτερική διάμετρος σωλήνα εμβόλου (mm)

ek: πάχος τοιχώματος σωλήνα κυλίνδρου (mm)

Dk: εξωτερική διάμετρος σωλήνα κυλίνδρου (mm)

εσ: πάχος τοιχώματος αγωγού τροφοδοσίας (mm)

dσ: εξωτερική διάμετρος αγωγού τροφοδοσίας (mm)

© 4M s/n : 14183278

σεπ: αντοχή του υλικού:

240 (N/mm^2) για St37
360 (N/mm^2) για St52

δ) Μονάδα Ισχύος

Ο υπολογισμός της ελάχιστης παροχής αντλίας και της ελάχιστης ονομαστικής ισχύος κινητήρα γίνεται με τη βοήθεια των παρακάτω σχέσεων:

1. Απαιτούμενη παροχή αντλίας

Qα = 600xVexA0 (l/min)

Ve = Vc/Cm (m/sec)

2. Απαιτούμενη ονομαστική ισχύς κινητήρα

Nov = BsxVe/(100xnx1.3) (HP)

n = Pστατ/(Pστατxα+β)

Bs = PστατxA0 (N)

Όπου:

Vc: ταχύτητα θαλάμου (m/sec)

Cm: λόγος ανάρτησης θαλάμου

A0: επιφάνεια πιέσεως εμβόλου (mm^2)

α: συντελεστής α αντλίας

β: συντελεστής β αντλίας

n: βαθμός απόδοσης μονάδος

Pστατ:πίεση υπό πλήρες φορτίο (N/mm^2)

Bs: στατικό φορτίο (N)

ε) Οδηγοί

Για την επιλογή οδηγών γίνονται όλοι οι απαραίτητοι έλεγχοι, που φαίνονται αναλυτικά στα "αποτελέσματα". Πχ. στην ειδική περίπτωση που τα βάρη πλαισίου και πορτών δίνονται μηδέν (συμπεριλαμβάνονται στο βάρος θαλαμίσκου) και για πλάγια ανάρτηση και έναν οδηγό, οι έλεγχοι είναι:

1. Έλεγχος συνολικής καταπόνησης των οδηγών σε κάμψη και λυγισμό για λειτουργία αρπάγης

Πρέπει σv = 0.9xPbfxl/(4xWy)+Pkxw/A ≤ σεπ.

Pbf = 3xPb (N)

Pb = 0.5x9.81x(Rxb+Fxc+Qxd)/H (N)

c = 0.5xk+a (mm)

© 4M s/n : 14183278

$d = 2xk/3+a$ (mm)

$Pk = 1.5x9.81x(P+Q)$ (N)

$\lambda = l/iy$

$\omega = f(\lambda)$

Όπου:

σεπ: μέγιστη επιτρεπόμενη τάση

σεπ = 180 N/mm^2 για St37
σεπ = 217 N/mm^2 για St44
σεπ = 260 N/mm^2 για St52

Q: Ωφέλιμο φορτίο (Kp)

F: Βάρος καμπίνας (Kp)

R: Βάρος πλαισίου (Kp)

P: Ίδιο βάρος θαλάμου (Kp)

a: Απόσταση κέντρου οδηγών - τοίχου καμπίνας (mm)

b: Απόσταση κέντρου οδηγών - Κέντρο βάρους πλαισίου (mm)

k: Μήκος καμπίνας (mm)

c: Κέντρο βάρους καμπίνας (mm)

d: Κέντρο βάρους φορτίου (mm)

l: Απόσταση στηριγμάτων οδηγών (mm)

Pb: Καταπόνηση οδηγών σε κάμψη (N)

Pbf: Καμπτική καταπόνηση για λειτουργία αρπάγης

Pk: Καταπόνηση οδηγών σε λυγισμό (N)

A: Διατομή Οδηγού (mm^2)

Wy: ροπή αντίστασης (mm^3)

iy: ακτίνα αδράνειας (mm)

λ: συντελεστής λυγερότητας

ω: συντελεστής λυγισμού

© 4M s/n : 14183278

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

1.ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Είδος ανελκυστήρα : ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ ΑΤΟΜΩΝ
Άτομα : 4

Q	:Ωφέλιμο φορτίο (75 * άτομα)	Q = 300 kg
	Αριθμός στάσεων : 2	
D_x	:Μέγεθος θαλάμου κατα την διεύθυνση x	D_x = 1400.00 mm
D_y	:Μέγεθος θαλάμου κατα την διεύθυνση y	D_y = 1100.00 mm
l_g	:Διαδρομή θαλάμου	l_g = 4.50 m
V_c	:Ταχύτητα θαλάμου	V_c = 0.15 m/sec
P	:Ιδίο Βάρος Θαλάμου $P = P_{καμπ} + P_{πλ} + P_{T1} + P_{T2}$	P = 300 kg
C_m	:Λόγος ανάρτησης θαλάμου: Έμμεση(2:1) Άμεση(1:1)	C_m = 2
N_e	:Αριθμός εμβόλων	N_e = 1
P_{rh}	: Βάρος τροχαλίας	P_{rh}= 45 kg
$P_{συρμ}$	: Βάρος συρματοσχοίνων	$P_{συρμ}$= 10.12 kg

Τύπος εμβόλου : 70x5
Υλικό εμβόλου : St52

P_{el}	:Βάρος εμβόλου / m μήκους	P_{el} = 8.01 kg/m
L	:Μήκος εμβόλου	L = 2.75 m
P_e	:Βάρος εμβόλου $P_e = P_{el} * L$	P_e = 23.63 kg
d_r	:Εξωτερική διάμετρος σωλήνα εμβόλου	d_r = 70.0 mm
d_{ri}	:Εσωτερική διάμετρος σωλήνα εμβόλου	d_{ri} = 60.0 mm
e_r	:Πάχος τοιχώματος σωλήνα εμβόλου	e_r = 5.0 mm

Υλικό κυλίνδρου : St52

D_k	:Εξωτερική διάμετρος σωλήνα κυλίνδρου	D_k = 101.6 mm
D_{ki}	:Εσωτερική διάμετρος σωλήνα κυλίνδρου	D_{ki} = 94.4 mm
e_k	:Πάχος τοιχώματος σωλήνα κυλίνδρου	e_k = 3.6 mm
e_1	:Πάχος πάτου κυλίνδρου	e_1 = 15.00 mm

Υλικό σωλήνα τροφοδοσίας : ΕΛΑΣΤΙΚΟΣ

$D_σ$	:Εξωτερική διάμετρος σωλήνα τροφοδοσίας	$D_σ$ = 30.2 mm
$ε_σ$	:Πάχος τοιχώματος σωλήνα τροφοδοσίας	$e_σ$ = 5.6 mm
$Q_α$	:Παροχή αντλίας	$Q_α$ = 55.00 l/min
A	:Συντελεστής α αντλίας	α = 1.01
B	:Συντελεστής β αντλίας	β = 1.68 Nt/mm²
N_{ov}	:Ονομαστική ισχύς κινητήρα	N_{ov}= 6.0 HP
N	:Αριθμός συρματόσχοινων	n = 4
D	:Διάμετρος συρματόσχοινων	d = 8.0 mm
F_g	:Φορτίο θραύσεως συρματόσχοινων	F_g = 3490 kg
D	:Διάμετρος τροχαλιών.	D = 320.0 mm
d_a	:Διάμετρος άξονα τροχαλίας	d_a = 40.0 mm
W	:Ροπή αντίστασης άξονα τροχαλίας	W = 6280 mm³
C	:Απόσταση στήριξης άξονα τροχαλίας	C = 35 mm

Τύπος οδηγών : ΟΔΗΓΟΙ ΤΥΠΟΥ A & B

N_r	: Αριθμός οδηγών	N_r = 2

Επιλέγεται 1 συσκευή αρπάγης τύπου : Ακαριαίας πέδησης τύπου σφήνας

ΜΟΝΑΔΕΣ: 1 KW = 1.341 * HP Joule = Ntm

© 4M s/n : 14183278

2.ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΕΜΒΟΛΟΥ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ ΚΑΙ ΑΓΩΓ

Μήκος εμβόλου που υπόκειται σε λυγισμό L_k
$L_k = L = 2.75$ m

α) Έλεγχος εμβόλου σε λυγισμό

Επιφάνεια πιέσεως εμβόλου A_0
$A_0 = \pi*dr^2 / 4 = 3.14*70*70/4 = 3848$ mm2
$A_0 = 3848$ mm²

Επιφάνεια διατομής εμβόλου A
$A = \pi*(d_r^2-d_{ri}^2)/4 = 3.14*(70*70-60*60)/4 = 1021$ mm2
$A = 1021$ mm2

4

Ροπή αδράνειας διατομής εμβόλου J
$J = \pi*(d_r^4-d_{ri}^4)/(64*10000)$ =>
$J = 3.14*(70*70*70*70-60*60*60*60)/(640000) = 54.24$ cm
$J = 54.24$ cm4

$i = \sqrt{J_1/A_1} = \sqrt{(54.24*10000/1021)} = 23.05$ mm
$i = 23.05$ mm

Συντελεστής λυγερότητας εμβόλου λ
$\lambda = L_k/i = 2.75*1000/23.05 = 119.3$
$\lambda = 119.3$

Κρίσιμο φορτίο λυγισμού $F_{\kappa\rho}$

Για λ > 100 είναι :
$E = 206010$ Nt/mm²

*1000)) =>

$F_{\kappa\rho} = \pi^2*E*A*i^2/(2*Lk^2)$ =>
$F_{\kappa\rho} = 3.14^2*206010*1021*23.05*23.05/(2*(2.75*1000)*(2.75$

$F_{\kappa\rho} = 72916$ Nt/mm2

+9.81*10.12)/1 = 17445.5 Nt/mm2

Φορτίο λυγισμού εμβόλου F_s
$F_s = 1.4*((P+Q)*C_m+0.64*P_e*N_e+P_{rh}*N_e+P_{\sigma\upsilon\rho\mu})/N_e$ =>
$F_s = 1.4*(9.81*(300+300)*2+0.64*9.81*23.63*1+9.81*45*1+$
$F_s = 17445.5$ Nt/mm2

φοδοσίας σε πίεση

Πρέπει $F_s <= F_{\kappa\rho}$ ή 17445 <= 72916 Nt/mm2

β) Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου κυλίνδρου και αγωγού τρ

Στατική πίεση λειτουργίας $P_{\sigma\tau\alpha\tau}$

12)/1 = 12545 Nt

$B_s = ((P+Q)*C_m+P_e*N_e+P_{rh}*N_e+P_{\sigma\upsilon\rho\mu})/N_e$ =>
$B_s = (9.81*(300+300)*2+9.81*23.63*1+9.81*45*1+9.81*10.$
$B_s = 12545$ Nt

$P_{\sigma\tau\alpha\tau.} = B_s/A_0 = 12545/3848 = 3.26$ Nt/mm2
$P_{\sigma\tau\alpha\tau.} = 3.26$ Nt/mm2

β1) Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου

Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας εμβόλου

$P_{\sigma\tau\alpha\tau.\epsilon\mu.} = (e_r - e_o)*2*\sigma_{\epsilon\pi}/(2.3*1.7*d_r)$

© 4M s/n : 14183278

e_o = 0.5 mm
Για St 52 είναι σεπ = 355 Nt/mm2

$P_{στατ.εμ.}$ = (5-0.5)*2*355/(2.3*1.7*70) = 11.67 Nt/mm2
$P_{στα.εμ.}$ = 11.67 Nt/mm2
Πρέπει $P_{στατ.}$<= $P_{στατ.εμ.}$ => 3.26 <= 11.67 Nt/mm2

β2) Έλεγχος τοιχωμάτων κυλίνδρου

Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας τοιχωμάτων κυλίνδρου

$P_{στατ.κυλ.}$ = $(e_k - e_o)*2*\sigma_{επ}/(2.3*1.7*D_k)$

e_o = 1 mm
Για St 52 είναι σεπ = 355 Nt/mm2

$P_{στατ.κυλ.}$ = (3.6-1)*2*355/(2.38*1.7*101.6) = 4.65 Nt/mm2
$P_{στατ.κυλ.}$ = 4.65 Nt/mm2

Πρέπει $P_{στατ.}$<= $P_{στατ.\ κυλ.}$ => 3.26 <= 4.65 Nt/mm2

β3) Ελεγχος τοιχωμάτων αγωγού τροφοδοσίας

Για ελαστικό αγωγό τροφοδοσίας εσωτερικής διαμέτρου $D_{σεσ.}$ = 19.1 mm από πίνακες κατασκευαστή είναι :

$P_{στατ.αγ.}$ = 42 Nt/mm2

Πρέπει 8 * $P_{στατ.}$ <= $P_{στατ.αγ.}$ => 26.08 <= 42 Nt/mm2

Ο εύκαμπτος σωλήνας και οι σύνδεσμοί του αντέχουν, χωρίς βλάβη, για πίεση ίση με
5xΡστατ = 130.39 N/mm²

β4) Ελεγχος πάχους βάσης κυλίνδρων

Για επίπεδη βάση κυλίνδρου βάση κυλίνδρου είναι :

$$P_{στατ.πάτου.} = \frac{(e_1 - e_o)^2 * \sigma_{επ}}{(0.4 * D_{ki})^2 * 2.3 * 1.7} = \frac{(15.00 - 1)^2 * 355.00}{(0.4 * 94.40)^2 * 2.3 * 1.7} = 13.39$$

Για St52 είναι $\sigma_{επ}$ = 355.00
e_o = 1 mm

και ισχύει
$P_{στατ.}$ <= $P_{στατ.πάτου.}$ => 3.26 <= 13.39 Nt/mm²

3.ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΟΝΑΔΟΣ ΙΣΧΥΟΣ

Απαιτούμενη ταχύτητα εμβόλου $V_{εαπ}$
$V_{εαπ}$ = V_c/C_m = 0.15/2 = 0.075 m/sec
$V_{εαπ}$ = 0.075 m/sec

Ελάχιστη απαιτούμενη παροχή αντλίας $Q_α$
$Q_α$ = $0.06*V_{εαπ}*A_0*N_e$ = 0.06*0.075*3848*1 = 17.32 l/min
$Q_α$ = 17.32 l/min

Από πίνακες κατασκευαστή επιλέγεται αντλία παροχής
$Q_α'$ =55 l/min

Ισχύει : $Q_α'$ >= $Q_α$ ή 55 >= 17.32 l/min

© 4M s/n : 14183278

Ταχύτητα Εμβόλου Ve
Ve = Qα`/(0.06*A0*Ne) = 55/(0.06*3848*1)
Ve = 0.238 m/sec

Βαθμός απόδοσης μονάδος ισχύος
n = $P_{στατ.}/(P_{στατ.χα}+β)$ = 3.26/(3.26*1.01+1.68) = 0.66
n = 0.66

Απαιτούμενη ισχύς κινητήρα
N = $B_s*V_e/(1000*n)$ = 1*12545*0.238/(1000*0.66)*1.341 = 6.1 HP
N = 6.1 HP ή 4.6 KW

Απαιτούμενη ονομαστική ισχύς κινητήρα
N_{ov} = N/1.3 = 6.1/1.3 = 4.7 HP
N_{ov} = 4.7 HP ή 3.5 KW

Από πίνακες κατασκευαστή επιλέγεται κινητήρας με ονομαστική ισχύ
$N_{ov'}$ = 6 HP ή4.5 KW

4.ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΩΝ

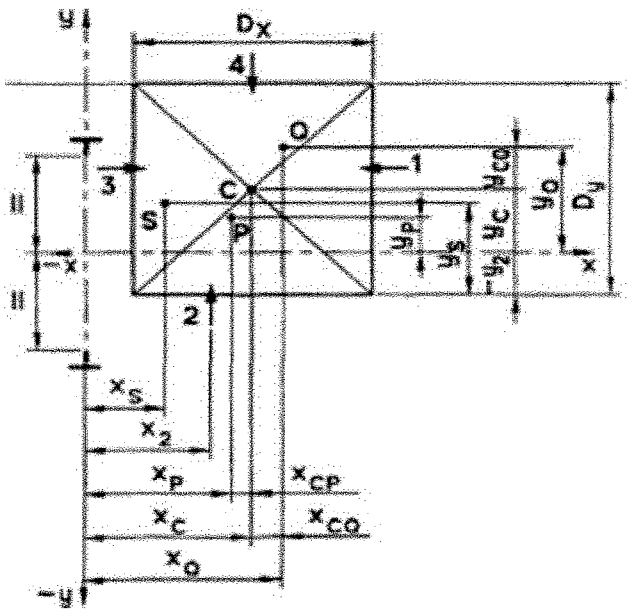
Συντελεστής ασφαλείας
v = $n*F_g$ / (((P+Q)/ N_e) + $P_{συρμ}$) = 4*3490/(300+300) / 1 + 10.12) = 23.27
v = 23.27 >= 12

Για υλικό άξονα τροχαλίας St 44
είναι $σ_{επ}$ = 91.7 Nt/mm2

Τάση άξονα τροχαλίας
σ = (P+Q+($P_{rh}*N_e$))*C/(W*N_e) = 9.81*(300+300+(45*1))*35/(6280*1) =>
σ = 35.26 Nt/mm2

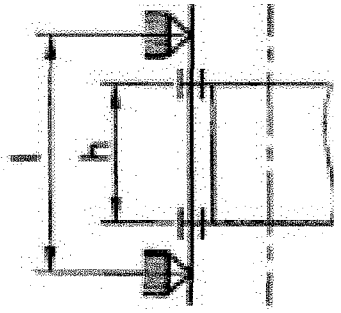
Πρέπει σ <= $σ_{επ}$ ή 35.26 <= 91.7 Nt/mm2

5.ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΔΗΓΩΝ

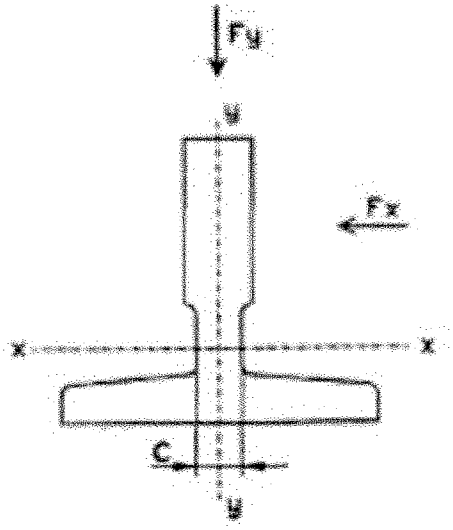


© 4M s/n : 14183278

Τεχνικά δεδομένα οδηγών
Τύπος : ΟΔΗΓΟΙ ΤΥΠΟΥ A & B
Διαστάσεις : T 70 x 70 x 9
Υλικό : St 37
Ωφέλιμο φορτίο Q = 300.00 kg
Βάρος καμπίνας $P_{καμπ}$ = 300.00 kg
Βάρος πλαισίου $P_{πλ}$ = 0.00 kg
Βάρος πόρτας 1 P_{T1} = 0.00 kg
Βάρος πόρτας 2 P_{T2} = 0.00 kg
Βάρος Θαλάμου $P = P_{καμπ} + P_{πλ} + P_{T1} + P_{T2}$ = 300.00 + 0.00 + 0.00 + 0.00 = 300.00 kg
Θέση x του κέντρου του θαλάμου σε σχέση με τη συντεταγμένη x διατομής του οδηγού X_c = 850.00 mm
Θέση y του κέντρου του θαλάμου σε σχέση με τη συντεταγμένη y διατομής του οδηγού Y_c = 0.00 mm
Θέση x μάζας πλαισίου σε σχέση με τη συντεταγμένη x οδηγού $x_{πλ}$ = 0.00 mm
Θέση y μάζας πλαισίου σε σχέση με τη συντεταγμένη y οδηγού $y_{πλ}$ = 0.00 mm
Θέση x πόρτας 1 σε σχέση με τη συντεταγμένη x οδηγού x_1 = 850.00 mm
Θέση x πόρτας 2 σε σχέση με τη συντεταγμένη x οδηγού x_2 = 0.00 mm
Θέση y πόρτας 1 σε σχέση με τη συντεταγμένη y οδηγού y_1 = 700.00 mm
Θέση y πόρτας 2 σε σχέση με τη συντεταγμένη y οδηγού y_2 = 0.00 mm
$x_P = (P_{καμπ}*X_c + P_{πλ}*X_{πλ} + P_{T1}*X_1 + P_{T2}*X_2) / P =$
$= (300.00*850.00 + 0.00*0.00 + 0.00*850.00 + 0.00*0.00) / 300.00 = 850.00$ mm
Θέση y μάζας θαλάμου σε σχέση με τη συντεταγμένη y οδηγού
$y_P = (P_{καμπ}*Y_c + P_{πλ}*Y_{πλ} + P_{T1}*Y_1 + P_{T2}*Y_2) / P =$
$= (300.00*0.00 + 0.00*0.00 + 0.00*700.00 + 0.00*0.00) / 300.00 = 0.00$ mm



Απόσταση στηριγμάτων οδηγών l : 1100.0 mm
Κατακόρυφη απόσταση οδηγήσεως σασί h : 2700.0 mm
Αριθμός οδηγών n = 2
Μέγεθος θαλάμου κατα την διεύθυνση x Dx = 1400.00 mm
Μέγεθος θαλάμου κατα την διεύθυνση y Dy = 1100.00 mm
Κατακόρυφη απόσταση οδηγήσεως σασί h = 2700.00 mm
Απόσταση μεταξύ των στηριγμάτων των οδηγών l = 1100.00 mm
Επιφάνεια της διατομής του οδηγού A = 1150.00 mm^2
Ροπή αντίστασης της διατομής W_x = 10400.00 mm^3
Ροπή αντίστασης της διατομής W_y = 7000.00 mm^3
Ακτίνα αδράνειας i_y = 14.60 mm
Συντελεστής λυγερότητας $\lambda = l/i_y$ = 75.36
Από πίνακες βάσει του υλικού και του λ λαμβάνουμε συντελεστή λυγισμού ω(λ) = 1.490



© 4M s/n : 14183278

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ 1/8 ΩΣ ΠΡΟΣ (X)

$X_q = X_c + D_x / 8 = 1025.00$ mm

$Y_q = Y_c = 0.00$ mm

5.1. Λειτουργία συσκευής αρπάγης

5.1.1. Τάση κάμψεως

Για λειτουργία συσκευής αρπάγης, ο συντελεστής κρούσης $k_1 = 5.00$

α) Τάση κάμψεως ως προς τον άξονα Y του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_x = \frac{k_1 * g_n * (Q * x_Q + P * x_P)}{n * h} = \frac{5.00 * 9.81 * (300.00 * 1025.00 + 300.00 * 850.00)}{2 * 2700.00} \Rightarrow$$

$F_x = 5109.38$ Nt

$$M_y = \frac{3 * F_x * l}{16} = \frac{3 * 5109.38 * 1100.00}{16} = 1053808.59 \text{ Nt * mm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{1053808.59}{7000.00} = 150.54 \text{ Nt / mm}^2$$

β) Τάση κάμψεως ως προς τον άξονα X του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_y = \frac{k_1 * g_n * (Q * y_Q + P * y_P)}{n * h/2} = \frac{5.00 * 9.81 * (300.00 * 0.00 + 300.00 * 0.00)}{2 * 2700.00 / 2} \Rightarrow$$

$F_y = 0.00$ Nt

$$M_x = \frac{3 * F_y * l}{16} = \frac{3 * 0.00 * 1100.00}{16} = 0.00 \text{ Nt * mm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{0.00}{10400.00} = 0.00 \text{ Nt / mm}^2$$

5.1.2 Λυγισμός

$$F_k = \frac{k_1 * g_n * (Q + P)}{n} = \frac{5.00 * 9.81 * (300.00 + 300.00)}{2} = 14715.00 \text{ Nt}$$

$$\sigma_{Gk} = \frac{(F_k + k_3 * M) * \omega}{A} = \frac{(14715.00 + 0.000 * 0.000) * 1.490}{1150.00} = 19.07 \text{ Nt / mm}^2$$

5.1.3. Συνδυασμένη τάση

© 4M s/n : 14183278

$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y$ <= $\sigma_{\varepsilon\pi}$ => 150.54 = 0.00 + 150.54 <= 205.00 Nt / mm²

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_k + k_3 * M}{A} \le \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 163.34 = 150.54 + \frac{14715.00 + 0.000 * 0.000}{1150.00} \le 205.00 \text{ Nt / mm}^2$$

$\sigma_c = \sigma_k + 0.9 * \sigma_m$ <= $\sigma_{\varepsilon\pi}$ => 154.56 = 19.07 + 0.9 * 150.54 <= 205.00 Nt / mm²

5.1.4. Κάμψη αρμοκαλύπτρας

Πάχος σύνδεσης αρμοκαλύπτρας με λάμα c = 8.00 mm
Ροπή αδράνειας ώς προς άξονα x J_x = 511000.00 mm⁴
Ροπή αδράνειας ώς προς άξονα y J_y = 245000.00 mm⁴

$$\sigma_f = \frac{1.85 * F_x}{c^2} \le \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 147.69 = \frac{1.85 * 5109.38}{8.00^2} \le 205.00 \text{ Nt / mm}^2$$

5.1.5. Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 * \frac{F_x * l^3}{48 * E * J_y} \le \delta_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 1.965 = 0.7 * \frac{5109.38 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 245000.00} \le 5 \text{ mm}$$

$$\delta_y = 0.7 * \frac{F_y * l^3}{48 * E * J_x} \le \delta_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 0.000 = 0.7 * \frac{0.00 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 511000.00} \le 5 \text{ mm}$$

5.2. Λειτουργία σε κανονική χρήση

5.2.1. Τάση κάμψης

Για λειτουργία σε κανονική χρήση, ο συντελεστής κρούσης k_2 = 1.2

α) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα Y του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_x = \frac{k_2 * g_n * (Q * (x_Q - x_S) + P * (x_P - x_S))}{n * h} =$$

$$\frac{1.2 * 9.81 * (300.00 *(1025.00 - 0.00) + 300.00 * (850.00 - 0.00))}{2 * 2700.00} = 1226.25 \text{ Nt}$$

$$M_y = \frac{3 * F_x * l}{16} = \frac{3 * 1226.25 * 1100.00}{16} = 252914.06 \text{ Nt * mm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{252914.06}{7000.00} = 36.13 \text{ Nt / mm}^2$$

β) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα X του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_y = \frac{k_2 * g_n * (Q * (y_Q - y_S) + P * (y_P - y_S))}{n * h/2} =$$

$$\frac{1.2 * 9.81 * (300.00 * (0.00 - 0.00) + 300.00 * (0.00 - 0.00)}{2 * 2700.00 / 2} = 0.00 \text{ Nt}$$

© 4M s/n : 14183278

$$M_x = \frac{3 * F_y * l}{16} = \frac{3 * 0.00 * 1100.00}{16} = 0.00 \text{ Nt * mm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{0.00}{10400.00} = 0.00 \text{ Nt / mm}^2$$

5.2.2. Λυγισμός

Σε κανονική χρήση δεν εμφανίζεται λυγισμός.

5.2.3. Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \quad <= \sigma_{\varepsilon\pi} \quad => 36.131 = 0.00 + 36.13 \quad <= 165.000 \text{ Nt / mm}^2$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{k_3 * M}{A} <= \sigma_{\varepsilon\pi} \quad => 36.131 = 36.131 + \frac{0.000 * 0.000}{1150.00} <= 165.000 \text{ Nt / mm}^2$$

5.2.4. Κάμψη αρμοκαλύπτρας

$$\sigma_F = \frac{1.85 * F_x}{c^2} \quad <= \sigma_{\varepsilon\pi} \quad => 35.45 = \frac{1.85 * 1226.25}{8.00^2} <= 165.000 \text{ Nt / mm}^2$$

5.2.5. Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 * \frac{F_x * l^3}{48 * E * J_y} <= \delta_{\varepsilon\pi} \quad => 0.472 = 0.7 * \frac{1226.25 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 245000.00} <= 5 \text{ mm}$$

$$\delta_y = 0.7 * \frac{F_y * l^3}{48 * E * J_x} <= \delta_{\varepsilon\pi} \quad => 0.000 = 0.7 * \frac{0.00 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 511000.00} <= 5 \text{ mm}$$

<u>5.3. Φόρτωση σε κανονική χρήση</u>

5.3.1. Τάση κάμψης

α) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα Y του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$F_S = 0.40 * g_n * Q = 1177.20$ Επειδή το ονομαστικό φορτίο είναι μικρότερο από 2500 Kg

$$F_x = \frac{g_n * P * (x_P - x_S) + F_S * (x_i - x_s)}{n * h} =$$

$$\frac{9.81 * 300.00 * (850.00 - 0.00) + 1177.20 * (850.00 - 0.00)}{2 * 2700.00} = 648.55 \text{ Nt}$$

$$M_y = \frac{3 * F_x * l}{16} = \frac{3 * 648.55 * 1100.00}{16} = 133763.44 \text{ Nt * mm}$$

© 4M s/n : 14183278

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{133763.44}{7000.00} = 19.11 \text{ Nt / mm}^2$$

β) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα X του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_y = \frac{g_n * P * (y_P - y_S) + F * (y_i - y_s)}{n * h/2} =$$

$$\frac{9.81 * 300.00 * (0.00 - 0.00) + 1177.20 * (700.00 - 0.00)}{2 * 2700.00 /2} = 305.20 \text{ Nt}$$

$$M_x = \frac{3 * F_y * l}{16} = \frac{3 * 305.20 * 1100.00}{16} = 62947.50 \text{ Nt * mm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{62947.50}{10400.00} = 6.05 \text{ Nt / mm}^2$$

5.3.2. Λυγισμός

Σε κανονική χρήση δεν εμφανίζεται λυγισμός.

5.3.3. Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \quad <= \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 25.162 = 6.05 + 19.11 \quad <= 165.000 \text{ Nt / mm}^2$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{k_3 * M}{A} <= \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 25.162 = 25.162 + \frac{0.000 * 0.000}{1150.00} <= 165.000 \text{ Nt / mm}^2$$

5.3.4. Κάμψη αρμοκαλύπτρας

$$\sigma_f = \frac{1.85 * F_x}{c^2} <= \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 18.75 = \frac{1.85 * 648.55}{8.00^2} <= 165.000 \text{ Nt / mm}^2$$

5.3.5. Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 * \frac{F_x * l^3}{48 * E * J_y} <= \delta_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 0.249 = 0.7 * \frac{648.55 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 245000.00} <= 5 \text{ mm}$$

$$\delta_y = 0.7 * \frac{F_y * l^3}{48 * E * J_x} <= \delta_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 0.056 = 0.7 * \frac{305.20 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 511000.00} <= 5 \text{ mm}$$

<u>ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ 1/8 ΩΣ ΠΡΟΣ (Y)</u>

$X_q = X_c = 850.00$ mm

$Y_q = Y_c + D_y / 8 = 137.50$ mm

<u>5.1. Λειτουργία συσκευής αρπάγης</u>

5.1.1. Τάση κάμψεως

Για λειτουργία συσκευής αρπάγης, ο συντελεστής κρούσης $k_1 = 5.00$

© 4M s/n : 14183278

α) Τάση κάμψεως ως προς τον άξονα Y του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_x = \frac{k_1 * g_n * (Q * x_Q + P * x_P)}{n * h} = \frac{5.00 * 9.81 * (300.00 * 850.00 + 300.00 * 850.00)}{2 * 2700.00} \Rightarrow$$

$F_x = 4632.50$ Nt

$$M_y = \frac{3 * F_x * l}{16} = \frac{3 * 4632.50 * 1100.00}{16} = 955453.13 \text{ Nt * mm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{955453.13}{7000.00} = 136.49 \text{ Nt / mm}^2$$

β) Τάση κάμψεως ως προς τον άξονα X του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_y = \frac{k_1 * g_n * (Q * y_Q + P * y_P)}{n * h/2} = \frac{5.00 * 9.81 * (300.00 * 137.50 + 300.00 * 0.00)}{2 * 2700.00 / 2} \Rightarrow$$

$F_y = 749.38$ Nt

$$M_x = \frac{3 * F_y * l}{16} = \frac{3 * 749.38 * 1100.00}{16} = 154558.59 \text{ Nt * mm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{154558.59}{10400.00} = 14.86 \text{ Nt / mm}^2$$

5.1.2 Λυγισμός

$$F_k = \frac{k_1 * g_n * (Q + P)}{n} = \frac{5.00 * 9.81 * (300.00 + 300.00)}{2} = 14715.00 \text{ Nt}$$

$$\sigma_{Gk} = \frac{(F_k + k_3 * M) * \omega}{A} = \frac{(14715.00 + 0.000 * 0.000) * 1.490}{1150.00} = 19.07 \text{ Nt / mm}^2$$

5.1.3. Συνδυασμένη τάση

$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y$ $\quad <= \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 151.35 = 14.86 + 136.49 \quad <= 205.00$ Nt / mm^2

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_k + k_3 * M}{A} <= \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 164.15 = 151.35 + \frac{14715.00 + 0.000 * 0.000}{1150.00} <= 205.00 \text{ Nt / mm}^2$$

$\sigma_c = \sigma_k + 0.9 * \sigma_m$ $\quad <= \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 155.29 = 19.07 + 0.9 * 151.35 \quad <= 205.00$ Nt / mm^2

5.1.4. Κάμψη αρμοκαλύπτρας

Πάχος σύνδεσης αρμοκαλύπτρας με λάμα c = 8.00 mm
Ροπή αδράνειας ώς προς άξονα x $J_x = 511000.00$ mm^4

© 4M s/n : 14183278

Ροπή αδράνειας ώς προς άξονα y J_y = 245000.00 mm^4

$$\sigma_f = \frac{1.85 * F_x}{c^2} <= \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 133.91 = \frac{1.85 * 4632.50}{8.00^2} <= 205.00\ Nt / mm^2$$

5.1.5. Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 * \frac{F_x * l^3}{48 * E * J_y} <= \delta_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 1.782 = 0.7 * \frac{4632.50 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 245000.00} <= 5\ mm$$

$$\delta_y = 0.7 * \frac{F_y * l^3}{48 * E * J_x} <= \delta_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 0.138 = 0.7 * \frac{749.38 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 511000.00} <= 5\ mm$$

5.2. Λειτουργία σε κανονική χρήση

5.2.1. Τάση κάμψης

Για λειτουργία σε κανονική χρήση, ο συντελεστής κρούσης k_2 = 1.2

α) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα Y του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_x = \frac{k_2 * g_n * (Q * (x_Q - x_S) + P * (x_P - x_S))}{n * h} =$$

$$\frac{1.2 * 9.81 * (300.00 *(850.00 - 0.00) + 300.00 * (850.00 - 0.00))}{2 * 2700.00} = 1111.80\ Nt$$

$$M_y = \frac{3 * F_x * l}{16} = \frac{3 * 1111.80 * 1100.00}{16} = 229308.75\ Nt * mm$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{229308.75}{7000.00} = 32.76\ Nt / mm^2$$

β) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα X του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_y = \frac{k_2 * g_n * (Q * (y_Q - y_S) + P * (y_P - y_S))}{n * h/2} =$$

$$\frac{1.2 * 9.81 * (300.00 * (137.50 - 0.00) + 300.00 * (0.00 - 0.00)}{2 * 2700.00 / 2} = 179.85\ Nt$$

$$M_x = \frac{3 * F_y * l}{16} = \frac{3 * 179.85 * 1100.00}{16} = 37094.06\ Nt * mm$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{37094.06}{10400.00} = 3.57\ Nt / mm^2$$

5.2.2. Λυγισμός

© 4M s/n : 14183278

Σε κανονική χρήση δεν εμφανίζεται λυγισμός.

5.2.3. Συνδυασμένη τάση

$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y$ <= $\sigma_{\varepsilon\pi}$ => 36.325 = 3.57 + 32.76 <= 165.000 Nt / mm²

$$\sigma = \sigma_m + \frac{k_3 * M}{A} <= \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 36.325 = 36.325 + \frac{0.000 * 0.000}{1150.00} <= 165.000 \text{ Nt / mm}^2$$

5.2.4. Κάμψη αρμοκαλύπτρας

$$\sigma_F = \frac{1.85 * F_x}{c^2} <= \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 32.14 = \frac{1.85 * 1111.80}{8.00^2} <= 165.000 \text{ Nt / mm}^2$$

5.2.5. Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 * \frac{F_x * l^3}{48 * E * J_y} <= \delta_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 0.428 = 0.7 * \frac{1111.80 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 245000.00} <= 5 \text{ mm}$$

$$\delta_y = 0.7 * \frac{F_y * l^3}{48 * E * J_x} <= \delta_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 0.033 = 0.7 * \frac{179.85 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 511000.00} <= 5 \text{ mm}$$

5.3. Φόρτωση σε κανονική χρήση

5.3.1. Τάση κάμψης

α) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα Y του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$F_S = 0.40 * g_n * Q = 1177.20$ Επειδή το ονομαστικό φορτίο είναι μικρότερο από 2500 Kg

$$F_x = \frac{g_n * P * (x_P - x_S) + F_S * (x_i - x_s)}{n * h} =$$

$$\frac{9.81 * 300.00 * (850.00 - 0.00) + 1177.20 * (850.00 - 0.00)}{2 * 2700.00} = 648.55 \text{ Nt}$$

$$M_y = \frac{3 * F_x * l}{16} = \frac{3 * 648.55 * 1100.00}{16} = 133763.44 \text{ Nt * mm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{133763.44}{7000.00} = 19.11 \text{ Nt / mm}^2$$

β) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα X του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_y = \frac{g_n * P * (y_P - y_S) + F * (y_i - y_s)}{n * h/2} =$$

$$\frac{9.81 * 300.00 * (0.00 - 0.00) + 1177.20 * (700.00 - 0.00)}{2 * 2700.00 / 2} = 305.20 \text{ Nt}$$

© 4M s/n : 14183278

$$M_x = \frac{3 * F_y * l}{16} = \frac{3 * 305.20 * 1100.00}{16} = 62947.50 \text{ Nt * mm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{62947.50}{10400.00} = 6.05 \text{ Nt / mm}^2$$

5.3.2. Λυγισμός

Σε κανονική χρήση δεν εμφανίζεται λυγισμός.

5.3.3. Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \quad <= \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 25.162 = 6.05 + 19.11 \quad <= 165.000 \text{ Nt / mm}^2$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{k_3 * M}{A} <= \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 25.162 = 25.162 + \frac{0.000 * 0.000}{1150.00} <= 165.000 \text{ Nt / mm}^2$$

5.3.4. Κάμψη αρμοκαλύπτρας

$$\sigma_f = \frac{1.85 * F_x}{c^2} <= \sigma_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 18.75 = \frac{1.85 * 648.55}{8.00^2} <= 165.000 \text{ Nt / mm}^2$$

5.3.5. Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 * \frac{F_x * l^3}{48 * E * J_y} <= \delta_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 0.249 = 0.7 * \frac{648.55 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 245000.00} <= 5 \text{ mm}$$

$$\delta_y = 0.7 * \frac{F_y * l^3}{48 * E * J_x} <= \delta_{\varepsilon\pi} \Rightarrow 0.056 = 0.7 * \frac{305.20 * 1100.00^3}{48 * 206010 * 511000.00} <= 5 \text{ mm}$$

6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΤΗΡΩΝ

Προσκρουστήρες θαλαμίσκου :
Επιλέγεται προσκρουστήρας τύπου:
Ελάχιστο απαιτούμενο μήκος διαδρομής S:
$S = 135*V_c^2 = 135*0.15*0.15 = 3.04$ mm

Εφ' όσον είναι S < 65 mm, λαμβάνουμε S = 65 mm

Αριθμός προσκρουστήρων n = 1

Οι προσκρουστήρες έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να καλύπτουν την παραπάνω διαδρομή με την ενέργεια στατικού φορτίου ανά προσκρουστήρα, fm να είναι :
$2.5*(P+Q+P_{συρμ})/n < f_m < 4*(P+Q+P_{συρμ})/n \Rightarrow$
$\Rightarrow 2.5*(300+300+10.12)/1 < f_m < 4*(300+300+10.12)/1 \Rightarrow$
$\Rightarrow 1525.3 \text{ kg} < f_m < 2440.48 \text{ kg}$

ΙΩΑΝΝΗΣ Δ. ΔΗΜΑΚΗΣ
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Δ.Ε.
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ 40004
ΘΕΡΜΟΠΥΛΩΝ 189 - ΣΠΑΡΤΗ 23100
ΤΗΛ: 27310 81060
ΑΦΜ: 028671905 - ΔΟΥ: ΣΠΑΡΤΗΣ

....., .../.....2016

Ο ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

© 4M s/n : 14183278

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚ/ΣΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Εργοδότης : ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΑΧΟΥ ΚΑΡΥΑΤΩΝ

Έργο : ΚΕΝΤΡΟ ΜΝΗΜΗΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ

Θέση : ΕΝΤΟΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΚΑΡΥΩΝ ΛΑΚΩΝΙΑΣ

Ημερομηνία : ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2016

Μελετητές : ΙΩΑΝΝΗΣ ΔΗΜΑΚΗΣ
: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΜΠ

Παρατηρήσεις :

1. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Κατά τη σύνταξη της μελέτης τηρήθηκαν οι αντίστοιχοι κανονισμοί για την εγκατάσταση και λειτουργία ανελκυστήρων προσώπων και φορτίων και ειδικότερα τις Αποφ-3899/253/Φ.9.2/02 "Ανελκυστήρες, εγκατάσταση, λειτουργία, συντήρηση και Ασφάλεια" (ΦΕΚ 291/Β/8-3-02) και Αποφ-Φ.9.2/32803/1308/97 "Κατασκευή και λειτουργία Ανελκυστήρων" (ΦΕΚ 815/Β/11-9-97) καθώς και τα πρότυπα "ΕΛΟΤ EN 81.2: Κανόνες ασφάλειας για την κατασκευή και εγκατάσταση ανελκυστήρων προσώπων και φορτίων μέρος 2 : ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ".

2. ΕΜΒΟΛΟ

Το έμβολο είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοσωλήνα άνευ ραφής ενισχυμένου τοιχώματος, για αντοχή στις διάφορες καταπονήσεις που δέχεται καθώς επίσης και στη πίεση του λαδιού. Είναι τορνιρισμένο και οεκτιφιαρισμένο, παρουσιάζει απόλυτα λεία επιφάνεια, για την καλή λειτουργία των στεγανοποιητικών στοιχείων αθώς και εκείνων της έδρασης (κουζινέτων). Εναλλακτικά χρησιμοποιούμε και άξονες massif αντί χαλυβοσωλήνα, για υψηλότερες αντοχές με μικρότερες διατομές.

Προδιαγραφές εμβόλου: Είναι σωλήνας άνευ ραφής, υλικού ST37 κατά DIN 2448/1629 με βεβαίωση χυτηρίου όσον αφορά την σύσταση κατά DIN 50049/2.2, βεβαίωση δοκιμής εμβόλου 100 Bar και ανοχές διαμέτρου το πολύ 75 μικρά, που κατά περίπτωση μεταβάλλονται.

3. ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ

Ο κύλινδρος είναι και αυτός κατασκευασμένος από χαλυβοσωλήνα άνευ ραφής ικανού πάχους για την αντοχή σε πίεση και τις λοιπές συνθήκες λειτουργίας. Το κάτω άκρο του εμβόλου είναι ταπωμένο με σιδηρά φλάντζα και έχει συγκολλημένο σιδερένιο δακτύλιο για να μην είναι δυνατή η έξοδός του από τον κύλινδρο.

Το κάτω άκρο του κυλίνδρου είναι κλειστό με σιδερένια φλάντζα και έχει προσαρμοσμένη κωνική προεξοχή για το σωστό κεντράρισμα του εμβόλου μέσα στον κύλινδρο. Στο πάνω άκρο του κυλίνδρου είναι προσαρμοσμένη δια κοχλιώσεως η κεφαλή η οποία φέρει 2 δακτυλίους οδηγήσεως για το έμβολο. Η στεγανότητα επιτυγχάνεται με μια τσιμούχα υψηλής πίεσης, η δε είσοδος ξένων σωμάτων κατά την επιστροφή του εμβόλου εμποδίζεται με μια ξύστρα.

Στο πάνω μέρος του κυλίνδρου υπάρχει ένας εξαεριστήρας για περιοδική εξαέρωση και επιπλέον για τη συλλογή του λαδιού που στραγγίζεται από την επιφάνεια του εμβόλου κατά την κάθοδο του η διαφεύγει από

τους δακτυλίους στεγανότητας, υπάρχει ειδική λεκάνη περισυλλογής λαδιού. Το συλλεγόμενο λάδι με πλαστική σωλήνα οδηγείται στη δεξαμενή λαδιού. Στο σημείο τροφοδοσίας του κυλίνδρου, που είναι ταυτοχρόνως η είσοδος και η έξοδος λαδιού σε περίπτωση υπερτάχυνσης του θαλάμου κατά την κάθοδο, π.χ. διαρροές στο σωλήνα τροφοδοσίας η και θραύση. Μεταξύ κυλίνδρου και εμβόλου υπάρχει αρκετό διάκενο για την άνετη ροή του λαδιού.

Οι προδιαγραφές του υλικού του κυλίνδρου είναι όμοιες με του εμβόλου. Εσωτερικά είναι καθαρισμένος αλλά όχι τορνιρισμένος η ρεκτιφιαρισμένος.

Προδιαγραφές μεταλλικών εξαρτημάτων: Υλικό ST37 DIN 2449/1629.
Προδιαγραφές δακτυλίων οδήγησης: Υλικά PTFE / Bronze

4. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ο Γενικός Πίνακας κινήσεως θα τοποθετηθεί στο μηχανοστάσιο κοντά στην είσοδο και θα συνοδεύεται με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα.

Ο πίνακας φωτισμού θα τοποθετηθεί δίπλα στον Γενικό Πίνακα με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα. Θα έχει μετασχηματιστή 220/42 για τον φωτισμό του θαλάμου. Ο πίνακας χειρισμού θα τοποθετηθεί σε κλειστό μεταλλικό κιβώτιο και θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα όργανα. Τα χειριστήρια θα έχουν τις κατάλληλες επαφές και όλες τις απαιτούμενες φωτεινές ενδείξεις.

5. ΕΛΕΓΧΟΣ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Ο έλεγχος και οι δοκιμές παραλαβής θα γίνουν από αρμόδια πρόσωπα (ΕΛΟΤ ΕΝ81.1 παράγραφος 16.1).

Ο ανελκυστήρας θα υπόκειται σε τακτικό έλεγχο και συντήρηση από εξουσιοδοτημένο άτομο, σύμφωνα με τους κανονισμούς (ΒΔ. 37/23.12.65 άρθρα 20,26, ΕΛΟΤ ΕΝ 81.1 Παράρτημα Ε. α). Οποιεσδήποτε μετατροπές που θα γίνονται μετά την παράδοση του ανελκυστήρα πρέπει να μελετώνται, αποφασίζονται και κατασκευάζονται μόνο από αρμόδια πρόσωπα και να αναγράφονται στο τεχνικό μέρος του μητρώου η του φακέλου του ανελκυστήρα (ΕΛΟΤ ΕΝ 81.1 παραγ. Ε.2).

Θα πρέπει υποχρεωτικά να υπάρχει μητρώο που ενημερώνεται συνέχεια και θα περιέχει τεχνικά και χρονολογικά στοιχεία για όλες τις διαδικασίες τοποθέτησης η αντικατάστασης στοιχείων του ανελκυστήρα. (ΕΛΟΤ ΕΝ 81.1 παραγρ. 16.2.)

Αλλαγές ή τροποποιήσεις σε όσα αναφέρονται παραπάνω μπορούν να γίνουν μόνο μετά από την γραπτή έγκριση του μελετητή.

Ο Συντάξας

ΙΩΑΝΝΗΣ Δ. ΔΗΜΑΚΗΣ
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ - ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Δ.Ε.
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ 40004
ΘΕΡΜΟΠΥΛΩΝ 189 - ΣΠΑΡΤΗ 23100
ΤΗΛ: 27310 81660
ΑΦΜ: 028671905 - ΔΟΥ: ΣΠΑΡΤΗΣ

© 4M s/n : 14183278