



جمهوری اسلامی ایران
موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران



«دستور العمل»

دستور العمل اجرایی استاندارد ملی «مقررات ایمنی ساختمان و نصب آسانسورهای
برقی» (۱-۶۳۰۳) و صدور پروانه کاربرد علامت استاندارد

شماره: ۱۳۱/۴۱/د

تاریخ تصویب: ۸ / ۲ / ۱۳۸۳

شماره تجدید نظر: ———

تاریخ تجدید نظر: ———

تحت کنترل

(پیوست پ)

نمونه نقشه ها و محاسبات مورد نیاز

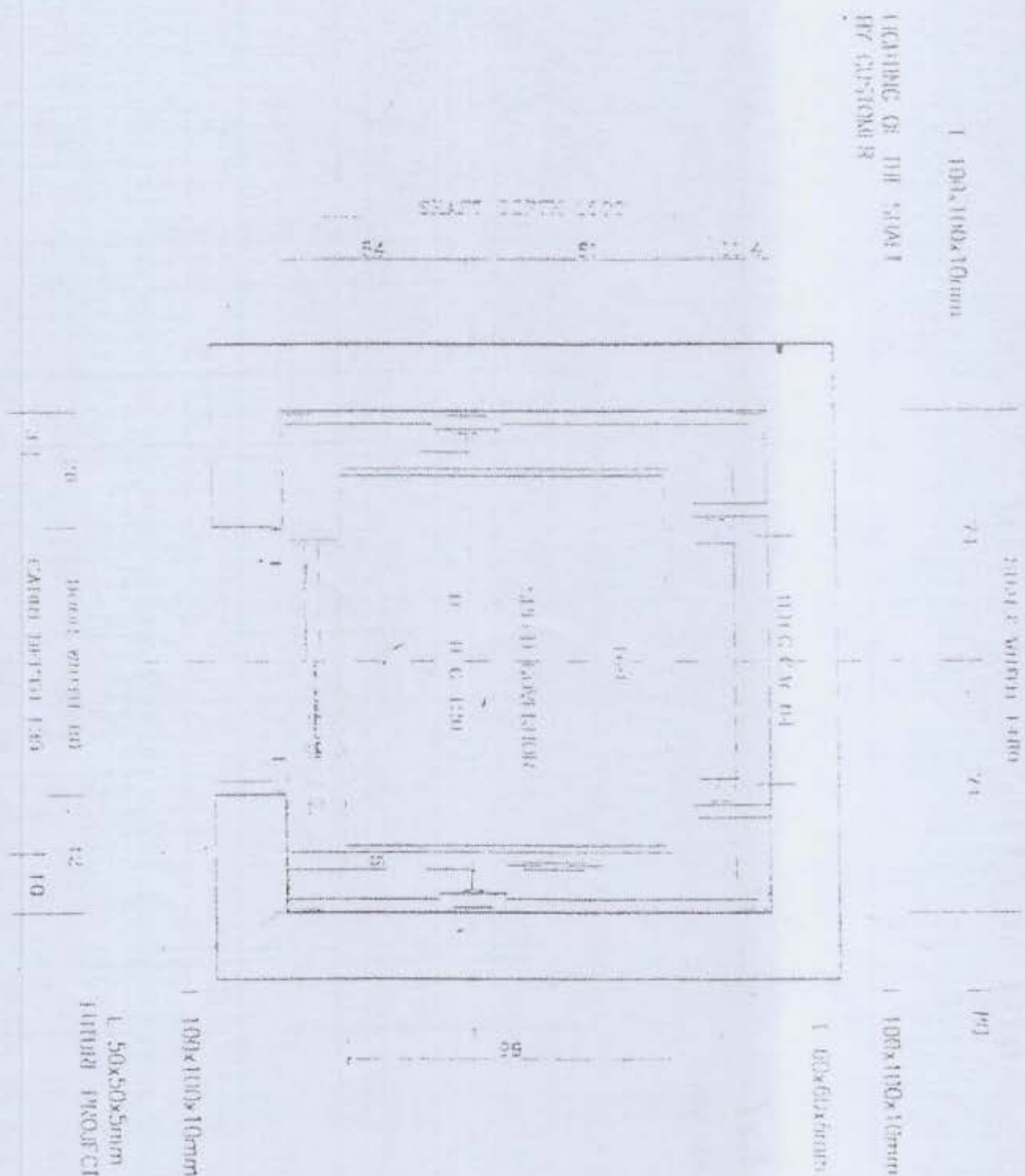
مطابق با استاندارد ملی آسانسور (۱-۳۰۳۰۳)

(فرم شماره ۷)

تحت کنترل

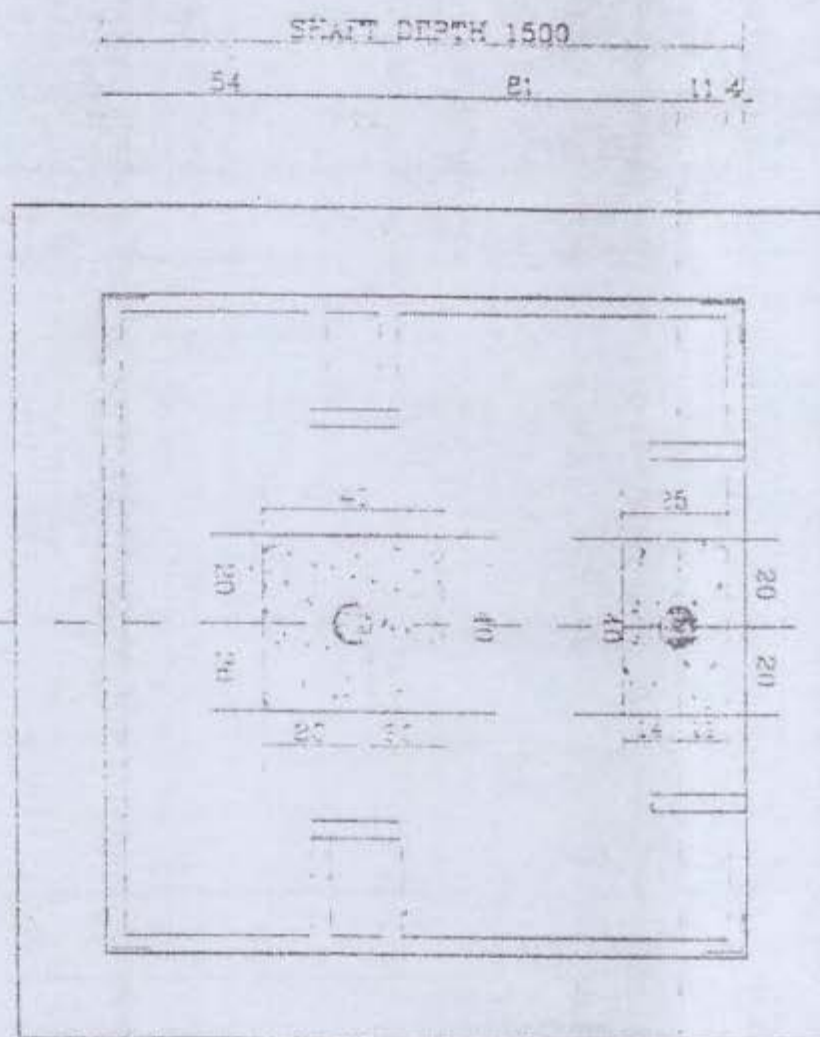
تحت کمر

PLAN OF THE SHAPY



۱/۲ تحت کنترل

PLAN OF THE SHAFT PIT



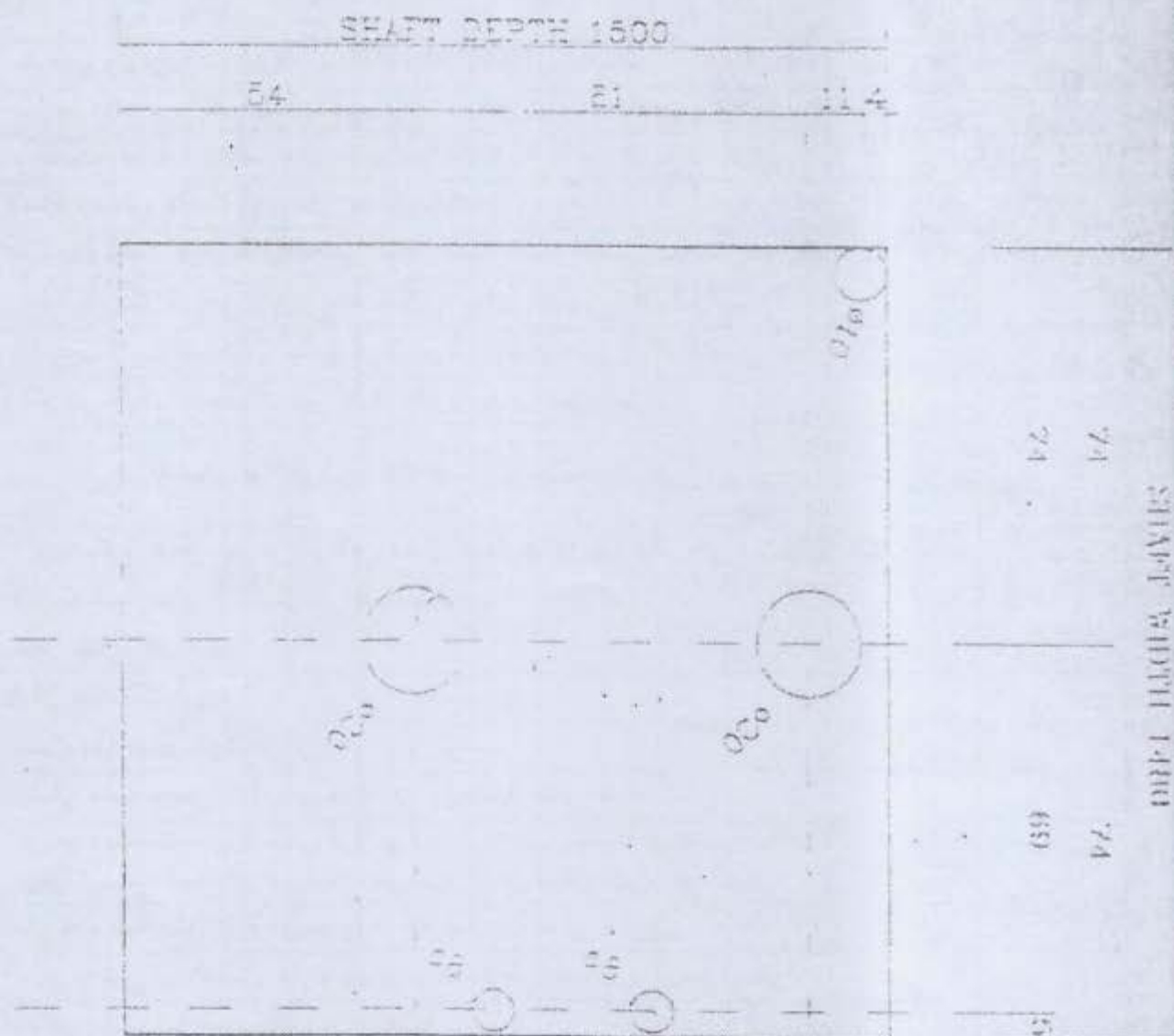
W. HUTTER
134

SHAFT WIDTH 1400
700 700
400

CABIN HUTTER
133

تحت کنترل

PLAN OF THE HOLES



تحت کنترل

پ/۴

سرعت نامی کابین آسانسور	m/s	V
جمع وزن کابین خالی و بخشهایی از کابلهای حرکتی و وسایل جبرانی دیگری که به کابین آویزان میباشند.	Kg	P
ظرفیت آسانسور	Kg	Q
وزن قاب وزنه و وزنههای تعادل	Kg	Z
نسبت نیروی استاتیکی بزرگتر به کوچکتر در طنابهای فولادی در دو طرف فلکه کشش موتور	(I)	$\frac{T_1}{T_2}$
بار غیر متعادل OUT OF BALANCE LOAD	Kg	q
ضریب ثابت مربوط به شتاب گیری و شتاب دهی و وضعیتهای ویژه مربوط به نصب آسانسور	(I)	C ₁
شتاب سقوط آزاد استاندارد برابر 9.81 m/s^2	m/s ²	g ₀
شتاب منفی کابین در زمان عملکرد ترمز	m/s ²	A
ضریب ثابت مربوط به تغییر شکل شیار فلکه کشش در اثر سایش	(I)	C ₂
پایه لگاریتم طبیعی (نپر) عدد گنگ e برابر است با 2.718281828	(I)	E
ضریب ثابت اصطکاک سیم فولادی در شیارهای فلکه کشش	(I)	F
ضریب ثابت اصطکاک بین طناب فولادی و شیارها	(I)	μ
زاویه پیچش طنابهای فولادی روی فلکه کشش برحسب رادیان $\left(\text{زاویه بر حسب درجه} = \frac{\text{زاویه بر حسب رادیان}}{\pi} \times 180 \right)$	Rad	a
زاویه شیارهای زیر برش خورده یا شیارهای نیم دایره ای در فلکه کشش	Rad	β
زاویه شیارهای V شکل در فلکه کشش	Rad	γ
قطر طناب فولادی	mm	d
قطر فلکه کشش	mm	D
تعداد طنابهای فولادی	(I)	N
فشار مخصوص طنابهای فولادی در شیارهای فلکه کشش	N/mm ²	p
نیروی استاتیکی در طنابهای فولادی سمت کابین زمانیکه آسانسور با حداکثر ظرفیت در پائین ترین توقف ایستاده است. این نیرو در محل فلکه کشش اندازه گیری می شود.	N	T
سرعت طنابهای فولادی مربوط به سرعت نامی کابین	m/s	V ₀
تنش ناشی از کمانش در ریلهای راهنما طی عملکرد ترمز ایمنی	N/mm ²	σ_k
سطح مقطع عرضی یک ریل راهنما	mm ²	A
ضریب کمانش	(I)	ω
ضریب ثابت راستی ریل راهنما $\lambda = \frac{h}{r}$	(I)	λ
حداکثر فاصله بین براکتها	mm	h

تحت کنترل

نسبت تبدیل (Roping factor) Reeving ratio	(1)	I
حداکثر جرم مجاز	Kg	(P-Q) ₁
سرعت فعال شدن گاورنر سرعت	m/s	V ₁
انرژی که توسط یک فلکه ترمز ایمنی می‌تواند جذب شود.	J	K, K ₁ , K ₂
ارتفاع سقوط آزاد	m	h
ضریب راندمان فلکه‌های هرزگرد و فلکه اصلی	(1)	η
ضریب راندمان گیربکس	(1)	η_G
ضریب راندمان موتور	(1)	η_m
ماکزیمم بار استاتیکی وارد بر محور گیربکس	(1)	C _s
توان نامی الکترو موتور آسانسور	Watt	W
شعاع زیراسیون	mm	r
ضریب اطمینان طناب فولادی	(1)	SF
حداقل بار گسیختگی طناب فولادی	نیوتن N	N
وزن سیستم محرکه	Kg	mg

تحت کنترل

۱- محاسبه بار غیر متعادل (OUT OF BALANCE LOAD) و حداکثر نیروی استاتیکی وارد بر محور گیربکس در آسانسور

۲-۱ بار غیر متعادل در آسانسور از رابطه زیر محاسبه می‌گردد:

$$q = \frac{(O + P - Z) + \frac{S - S_i}{i}}{\eta}$$

که در آن S وزن بخش غیر متعادل طنابهای فولادی و S_i وزن زنجیر جبران می‌باشد.

۲-۲ حداکثر بار استاتیکی وارد بر محور گیربکس به روش زیر محاسبه می‌گردد:

$$C_s = \frac{(Q + P + Z)}{i} + S + S_i$$

۳- محاسبه توان نامی مورد نیاز برای الکتروموتور آسانسور

۳-۱ توان نامی مورد نیاز موتور برحسب وات از رابطه زیر محاسبه می‌گردد:

$$W = \frac{(q \times v \times 9.81)}{\eta_G \times \eta_m} \text{ (Watt)}$$

۴- محاسبات کشش و فشار مخصوص طناب فولادی

۴-۱ محاسبه کشش

برای اطمینان از اینکه کشش کافی در آسانسور طراحی شده جهت عملکرد آسانسور با ظرفیت نامی وجود دارد بایستی نامعادله زیر تامین شود:

$$\frac{T_1}{T_2} \times C_1 \times C_2 \leq e^f \quad (4-1)$$

(۴-۲) که در آن C₁ از رابطه زیر محاسبه می‌گردد:

$$C_1 = \frac{g_n + a}{g_n - a}$$

لیکن استفاده از مقادیر زیر برای C₁ مجاز می‌باشد.

۱.۱۰ برای سرعتهای 0 < v ≤ 0.63 m/s

۱.۱۵ برای سرعتهای 0.63 m/s < v ≤ 1.00 m/s

۱.۲۰ برای سرعتهای 1.00 m/s < v ≤ 1.60 m/s

۱.۲۵ برای سرعتها 1.60 m/s < v ≤ 2.5 m/s

حالت اول کابین در پائین ترین طبقه با ۱۲۵٪ بار نامی

حالت دوم کابین بدون بار در بالاترین طبقه

تحت کنترل

برای سرعت‌های بیش از ۲.۵m/s مقدار ضریب C_1 بایستی حتماً از رابطه (۲-۴) محاسبه گردد و در هر صورت بایستی کمتر از ۱.۲۵ نباشد.

ضریب C_2 مربوط به تغییر شکل پروفیل شیار در اثر سایش بوده و دارای مقادیر زیر می‌باشد:

$C_2=1$ برای شیارهای زیر برش خورده و نیم دایره

$C_2=1.2$ برای شیارهای V شکل

مقدار f از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$f = \frac{\mu}{\sin \gamma / 2}$$

(۳-۴) برای شیارهای V شکل

(۴-۴) برای شیارهای نیم دایره و شیارهای زیر برش خورده

$$f = \frac{4\mu(1 - \sin \beta / 2)}{\pi - \beta - \sin \beta}$$

μ ضریب ثابت اصطکاک بین طناب‌های فولادی و فکله‌های چدنی برابر ۰.۰۹ می‌باشد.

۲-۴- فشار مخصوص طناب‌های فولادی در شیارهای فکله کشش از رابطه‌های زیر محاسبه می‌گردد.

$$P = \frac{T}{ndD} \times \frac{8 \cos \beta / 2}{\pi - \beta - \sin \beta}$$

(۴-۵) برای شیارها نیم دایره‌ای و زیر برش خورده

$$p = \frac{T}{ndD} \times \frac{4.5}{\sin \gamma / 2}$$

۴-۶- برای شیارهای V شکل

۴-۷- با توجه به روابط فوق در هر حالت فشار مخصوص طناب‌های فولادی با ظرفیت کامل کابین بایستی از مقدار زیر تجاوز نکند.

$$p \leq \frac{12.5 + 4v_c}{1 + v_c}$$

سازنده بایستی شرایط خاص و مشخصات ویژه استفاده را در انتخاب فشار در نظر بگیرد.

۵- محاسبات مربوط به تنش‌های کمانش ریل راهنما

تنش کمانش σ_k در ریل‌های راهنما در زمان عملکرد ترمز ایمنی می‌تواند به صورت تقریبی از روابط زیر محاسبه گردد:

$$\sigma_k = \frac{25(P+Q)\omega}{A} \quad (N/mm^2) \quad (۵-۱) \text{ ترمز ایمنی لحظه‌ای بجز نوع قرقره‌ای (غلطکی)}$$

$$\sigma_k = \frac{15(P+Q)\omega}{A} \quad (N/mm^2) \quad (۵-۲) \text{ ترمز ایمنی از نوع قرقره‌ای (غلطکی)}$$

$$\sigma_k = \frac{10(P+Q)\omega}{A} \quad (N/mm^2) \quad (۵-۳) \text{ ترمز ایمنی تدریجی}$$

تحت کنترل

مقدار ω برحسب $\lambda = \frac{L}{r}$ از جداول شماره یک و دو پیوست قابل محاسبه می باشد.

در هر حال مقدار σ نبایستی از مقادیر زیر تجاوز کند:

140 N/mm² برای فولاد با درجه 370 N/mm²

210 N/mm² برای فولاد با درجه 520 N/mm²

که برای مقادیر میانی قابل میانجیابی می باشد (Interpolation)

۶- محاسبه ضریب اطمینان طناب فولادی

ضریب اطمینان طناب فولادی از رابطه زیر بدست می آید:

$$S.F = \frac{n \times N}{p + Q}$$

مقدار N براساس کاتالوگهای سازنده طناب فولادی

۷- محاسبات مربوطه به نیروهای وارد بر کف چاله آسانسور

نیروی F که در هر ریل راهنما در زمان عملکرد ترمز ایمنی ایجاد می گردد برحسب نیوتن براساس روابط زیر محاسبه می گردد.

ترمز ایمنی لحظه ای

$$25(P+Q)$$

الف - بجز ترمزهای قرقرهای (غلنگی)

$$15(P+Q)$$

ب - ترمزهای قرقرهای (غلنگی)

$$10(P+Q)$$

ترمز ایمنی تدریجی

براساس روابط فوق الذکر نیروی وارد شده به کف چاله در زیر ریلها، ضربه گیر کابین و ضربه گیر وزنه بشرح زیر قابل محاسبه می باشد:

۷-۱- زیر ریلها:

۱۰ برابر وزن ریلها برحسب کیلوگرم بعلاوه عکس العمل در لحظه عملکرد ترمز ایمنی

(در صورتیکه ریلها معلق باشد عکس العمل بایستی در محل اتصال محاسبه گردد).

$$40(P+Q)$$

۷-۲- زیر ضربه گیر کابین

$$40 Z$$

۷-۳- زیر ضربه گیر وزنه

تحت کنترل

۸- بار قابل تحمل توسط قلاب سقف موتورخانه

بار قابل تحمل توسط قلاب سقف موتورخانه از جدول زیر قابل استخراج است.

ظرفیت آسانسور تا	حداکثر بار استاتیکی وارده به قلاب
۱۰۰۰ کیلوگرم	۱۵۰۰ کیلوگرم
۲۵۰۰ کیلوگرم	۲۰۰۰ کیلوگرم
۲۵۰۰ کیلوگرم >	بر اساس محاسبات توسط شرکت سازنده و طرح آسانسور

۹- نیروهای وارد بر سقف چاه در محل نصب موتور گیربکس

بر اساس یک بار نقطه ای در مرکز ثقل موتور گیربکس نصب شده بر فریم مناسب

بر اساس رابطه زیر برای آسانسورهای تا یک متر بر ثانیه از رابطه زیر محاسبه است.

$$F_1 = (P + Q + S + S_1 + 2Z + mg) \times g_n$$

۱۰- منابع

۱-۱۰ استاندارد En81-part1 سال ۱۹۸۶

۲-۱۰ مقررات ملی ساختمان مبحث پانزدهم آسانسورها و پله برقی ۱۳۸۰

۳-۱۰ Elevator Mechanical Design, 2nd Edition, By LUBOMIR JANOVSKEY

تحت کنترل

Table1: Buckling factor w as a function of λ for steel of 370N/mm² grade

λ	C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	λ
20	1.04	1.04	1.04	1.05	1.05	1.05	1.06	1.07	1.07	1.08	20
30	1.08	1.09	1.09	1.11	1.10	1.11	1.11	1.12	1.13	1.13	30
40	1.14	1.14	1.15	1.15	1.15	1.17	1.18	1.19	1.10	1.20	40
50	1.21	1.22	1.22	1.22	1.24	1.25	1.25	1.21	1.28	1.29	50
60	1.30	1.31	1.32	1.22	1.34	1.25	1.36	1.37	1.39	1.40	60
70	1.41	1.42	1.44	1.43	1.45	1.49	1.49	1.50	1.52	1.53	70
80	1.55	1.56	1.65	1.59	1.61	1.52	1.64	1.55	1.68	1.59	80
90	1.21	1.73	1.74	1.75	1.73	1.60	1.82	1.64	1.86	1.58	90
100	1.90	1.92	1.94	1.95	1.96	2.00	2.02	2.05	2.07	2.09	100
110	2.11	2.14	2.15	2.18	2.21	2.23	2.27	2.31	2.35	2.39	110
120	2.43	2.47	2.51	2.55	2.60	2.84	2.66	2.72	2.77	2.81	120
130	2.35	2.90	2.94	2.99	3.03	3.08	3.42	3.17	3.22	3.26	130
140	3.31	3.35	3.41	2.45	3.50	3.55	3.60	3.65	3.70	3.75	140
150	3.90	3.85	3.90	3.95	4.00	4.05	4.11	4.16	4.22	4.27	150
160	4.32	4.38	4.43	4.49	4.54	4.50	4.65	4.71	4.77	4.82	160
170	4.38	4.94	5.00	5.35	5.11	5.17	5.23	5.29	5.35	5.41	170
180	5.47	5.53	5.59	5.55	5.72	5.75	5.64	5.91	5.97	6.03	180
190	5.10	6.16	6.23	5.29	5.36	6.42	5.49	6.55	6.52	6.69	190
200	6.75	6.82	6.89	6.95	7.00	7.10	7.17	7.24	7.31	7.18	200
210	7.45	7.52	7.59	7.66	7.78	7.81	7.88	7.95	8.03	8.10	210
220	8.17	8.25	8.32	8.40	8.47	8.55	8.63	8.70	8.78	8.86	220
230	8.93	9.01	9.09	8.47	9.25	9.33	9.41	9.49	9.57	9.65	230
240	9.73	9.81	9.89	9.97	10.05	10.14	10.22	10.30	10.39	10.47	240
250	10.55										

For steel: Frequencies with intermediary strenghts. Determine the value of w by linear interpolation.

Table2: Buckling factor w as a function of λ for steel of 520 N/mm² grade

λ	C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	λ
20	1.05	1.06	1.07	1.07	1.08	1.08	1.09	1.09	1.10	1.11	20
30	1.11	1.12	1.12	1.13	1.14	1.15	1.15	1.16	1.17	1.18	30
40	1.19	1.19	1.20	1.21	1.22	1.23	1.24	1.25	1.25	1.27	40
50	1.28	1.30	1.31	1.32	1.33	1.25	1.36	1.37	1.29	1.40	50
60	1.41	1.43	1.44	1.46	1.43	1.49	1.51	1.53	1.54	1.56	60
70	1.58	1.50	1.62	1.54	1.66	1.58	1.70	1.72	1.74	1.77	70
80	1.79	1.81	1.83	1.86	1.88	1.91	1.93	1.95	1.98	2.01	80
90	2.05	2.10	2.14	2.19	2.24	2.29	2.33	2.33	2.43	2.48	90
100	2.53	2.58	2.64	2.59	2.74	2.79	2.85	2.90	3.95	3.01	100
110	3.06	3.12	3.18	3.23	3.29	3.35	3.41	3.47	3.53	3.59	110
120	3.55	3.71	3.77	3.38	3.99	3.96	4.02	4.09	4.15	4.22	120
130	4.29	4.35	4.41	4.48	4.55	4.62	4.69	4.75	4.82	4.59	130
140	4.95	5.04	5.11	8.18	5.25	5.33	5.40	5.47	5.55	5.62	140
150	5.70	5.78	5.85	5.93	6.01	6.09	6.16	6.24	6.32	6.40	150
160	6.48	6.57	6.65	6.73	6.81	8.80	6.98	7.05	7.15	7.23	160
170	7.32	7.41	7.49	7.58	7.67	7.76	7.85	7.94	8.03	8.12	170
180	8.21	8.30	8.39	8.48	8.58	8.67	8.76	8.85	8.95	9.05	180
190	9.14	9.24	9.34	9.44	9.53	9.63	9.73	9.83	9.93	10.03	190
200	10.13	10.23	10.34	10.44	10.54	10.55	10.75	10.85	10.96	11.06	200
210	11.17	11.28	11.38	11.49	11.60	11.71	11.32	11.93	12.04	12.15	210
220	12.25	12.37	12.48	12.50	12.71	12.82	12.94	13.05	12.17	13.28	220
230	13.40	13.52	13.63	13.75	13.87	13.99	14.11	14.23	14.35	14.47	230
240	14.59	14.71	14.83	14.96	15.08	15.20	15.33	15.45	15.58	15.71	240
250	15.83										

تحت کنترل