

طراحی و اجرای آسانسور

آنچه مهندسان باید از آسانسور بدانند.

گردآوری و تألیف :

مهندس کریم میرزاپور

با همکاری سازمان نظام مهندسی ساختمان استان زنجان

قلم مهر

۱۳۹۳

سرشناسه	:	میرزاپور، کریم، ۱۳۶۲ -
عنوان و نام پدیدآور	:	طراحی و اجرای آسانسور: آنچه مهندسان باید از آسانسور بدانند / تألیف کریم میرزاپور، با همکاری سازمان نظام مهندسی ساختمان استان زنجان
مشخصات نشر	:	زنجان: قلم مهر، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	:	۵۰ص.
شابک	:	۴۰۰۰۰۰ ریال: 3-14-7474-600-978
وضعیت فهرست نویسی	:	فیا
موضوع	:	آسانسورها
موضوع	:	آسانسورها--پیش بینی های ایمنی
شناسه افزوده	:	سازمان نظام مهندسی ساختمان استان زنجان
رده بندی کنگره	:	۱۳۹۳ ط ۴۹۰ / م ۱۳۷۰ Tj
رده بندی دیویی	:	۶۲۱/۸۷۷
شماره کتابشناسی ملی	:	۳۵۹۴۹۸۲



انتشارات قلم مهر

عنوان کتاب:	طراحی و اجرای آسانسور (آنچه مهندسان باید از آسانسور بدانند)
تألیف:	مهندس کریم میرزاپور
ناشر:	انتشارات قلم مهر
نوبت چاپ:	اول / ۱۳۹۳
صفحه آرا و طرح جلد:	کانون تبلیغاتی پویا / حسن گلزاری
ویراستار:	زیبا کبودوند
لینوگرافی و چاپ:	عترت
تیراژ:	۱۰۰۰
قیمت:	۴۰۰۰۰۰ ریال

شابک: ۳-۱۴-۷۴۷۴-۶۰۰-۹۷۸
ISBN: 978 - 600 - 7474 - 14 - 3

نشانی سازمان: زنجان، بلوار شیخ اشراق
تقاطع پروین اعتصامی تلفن: ۳۳۷۷۲۲۱۰۰ نمابر: ۳۳۷۷۴۹۰۰
نشانی سایت سازمان www.zanjan-nezam.org
نشانی ناشر: زنجان، پاساژ کسری - شماره ۲۶ تلفن: ۳۳۳۲۹۳۱۷

بسمه تعالی

مقررات ملی ساختمان مجموعه قوانینی است که جهت ساخت و ساز استاندارد در ایران تدوین و ابلاغ شده است، اجرای بند به بند مقررات ملی نیاز به آموزش، تجربه و استمرار در به کارگیری است تا با کنکاش در مطالب مطرح شده، تفسیرهای درستی از مفاد قانون انجام شود و پروسه ساخت ساختمان با حداقل استاندارد ملی اجرا گردد.

بخشی از ساختمان که بسیار با اهمیت و حساس می باشد و در مبحث پانزدهم مقررات ملی ساختمان به صورت کلی و استانداردهای اولیه در مورد آن صحبت شده است موضوع آسانسور است. اصولاً آسانسور به عنوان تنها بخش متحرک ساختمان که وظیفه حمل انسان را در جهت عمودی بر عهده دارد، اهمیت مضاعفی نسبت به بخش های دیگر و ایستای ساختمان خواهد داشت.

علاوه بر اجرای استاندارد، مکانیزم استاندارد و بهره برداری استاندارد جزء تفکیک ناپذیر آن می باشد. در این راستا سازمان نظام مهندسی ساختمان استان زنجان با مطالعات اولیه ای که انجام داد، جای آموزش و منابع قابل استفاده در آسانسور را بسیار خالی دید. بر همین اساس با آموزش تمامی مهندسین چهار رشته مرتبط با آسانسور عضو این استان در دستور کار قرار داد و طی سال ۹۲ و سه ماهه اول سال ۹۳ این امر مهم را به انجام رسانید.

حاصل حضور اساتید و برگزاری کلاس ها؛ تجربیات عملی حین برگزاری کلاس ها و مطالعات ضمنی حاضر است. با توجه به تجربیات غنی سازمان در تدوین یک کتاب آموزشی، کار بسیار ارزشمندی صورت پذیرفته، که امیدوارم با ادامه دار بودن این قبیل اقدامات قدم های ارتقاء دانش فنی مهندسین برداشته شود.

مهندس احد محمدی

رئیس سازمان نظام مهندسی ساختمان استان زنجان

بهار ۹۳

به نام خداوند بخشنده و مهربان

اهمیت آسانسور در ساختمان‌ها و لزوم طراحی و اجرای دقیق آن بر کسی پوشیده نیست. نگاهی گذرا به آمار حوادث سال‌های اخیر نشان می‌دهد که درصد قابل توجهی از تماس‌های گرفته شده با سازمان آتش‌نشانی مربوط به حوادث مرتبط با آسانسور بوده است. این مساله لزوم نظارت دقیق بر اجرای قسمت‌های مختلف آسانسور را بیش از پیش آشکار می‌سازد. در واقع در صورت رعایت دقیق قوانین و استانداردها، آسانسور به وسیله‌ای بسیار ایمن و کم‌خطر تبدیل خواهد شد. مشکلات متعددی در پیش روی رسیدن به چنین سطحی از ایمنی در کشور ما وجود دارد که بدون شک یکی از مهمترین آن‌ها کمبود افراد آموزش دیده به ویژه در میان قشر مهندسان دارای پروانه اشتغال است. از آنجایی که چنین مهندسانی عموماً دارای فعالیت مستمر در صنعت ساختمان بوده و در نتیجه ارتباط مستقیمی با انواع آسانسورها دارند، لذا سطح توانایی و مهارت آنها نقش مهمی در ارتقای کیفیت و سطح ایمنی آسانسورهای نصب شده در سطح کشور خواهد داشت. این کتاب در راستای افزایش سطح آگاهی و ترویج رعایت اصول و استانداردهای آسانسور به ویژه در میان مهندسان فعال در این زمینه تهیه شده است.

نگارنده کتاب آقای مهندس کریم میرزایی از افراد بسیار فعال در زمینه آسانسور هستند که سوابق متعددی در برگزاری و آموزش دوره‌های تئوری و عملی آسانسور و تدوین چک لیست‌های نظارتی مربوطه دارند که بخشی از این تجربیات در قالب این کتاب ارائه شده است. اینجانب از نزدیک شاهد زحمات طولانی مدت و وسواس ایشان در جمع‌آوری و نگارش مطالب این کتاب بوده‌ام. بیشتر مطالب این کتاب از منابع معتبر و آرا افراد صاحب نظر اقتباس شده است و در نتیجه محتوای کتاب تا حد زیادی جنبه‌های بومی مساله را رعایت کرده است و مثل برخی مراجع دیگر صرفاً حالت ترجمه ندارد. امیدوارم که این کتاب بتواند گامی هر چند کوچک در راه افزایش سطح ایمنی و دقت اجرای آسانسور در کشورمان باشد.

دکتر فرشاد مریخ بیات

به نام خدا

بی شک، امروزه آسانسور با زندگی مدرن انسان عجین شده است و نمی‌توان نقش آن را در پیشرفت حوضه ساختمان نادیده گرفت. امید است تا کتاب حاضر در کلیه مراحل، از طراحی ساختمان تا اجرا و حتی در طراحی قطعات تشکیل دهنده آسانسور مورد استفاده قرار گیرد.

امید است این گام کوچک که نتیجه سال‌ها فعالیت در این عرصه می‌باشد، در جهت ارتقای سطح آسانسور در زمینه‌های ایمنی، صرفه‌جویی، کیفیت و بازدهی و نیز ارتقای سطح علمی علاقه‌مندان این عرصه و در نهایت رفاه حال هم میهنان عزیز قرار گیرد. در این کتاب سعی شده است ضمن آشنایی با قطعات اصلی آسانسور و چگونگی مراحل طراحی، شیوه‌های جدید نظارتی در حین ساخت و رتبه‌بندی مجریان نیز مد نظر قرار گیرد.

این کتاب به کوشش، همراهی و یزدلی دوستان بزرگواری آماده گردیده است که بدون پیگیری‌ها و رهنمودهای ایشان این مهم به نتیجه نمی‌رسید.

با تمامی تلاشی که برای تدوین و تألیف کتاب صورت گرفته و اهمیتی که برای جامعیت آن شده است، بی شک خالی از اشکال نبوده و از جمیع صاحب نظران و متخصصان استدعا دارد که با نظرات سازنده خود غنای کتاب را در ویرایش‌های بعدی ارتقاء دهند.

مؤلف

فهرست

فصل ۱.....	۱
تاریخچه آسانسور.....	۱
تاریخچه آسانسور در جهان.....	۳
فصل ۲.....	۵
سیستم آسانسور و انواع آن.....	۵
انواع آسانسورهای متفرقه (از نظر کاربری و عمل کرد).....	۶
سیستم‌های پر کاربرد آسانسور.....	۷
فصل ۳.....	۱۱
آسانسور پنوماتیک، آسانسور خلاء یا آسانسور بادی.....	۱۱
آسانسور خودرو بر ساختمان.....	۱۷
الزامات آسانسورهای حمل خودرو.....	۱۹
آسانسور پارکینگ طبقاتی خودرو.....	۲۰
آسانسورهای خودرو بر هیدرولیک.....	۲۴
مزایای پارکینگ طبقاتی خودرو.....	۲۶
هیدرولیک.....	۲۶
الزامات.....	۲۹
جک.....	۳۰
محاسبات سیلندر و پیستون.....	۳۰
محاسبات پیستون‌ها، سیلندرهای، لوله‌های صلب و اتصالات.....	۳۱

۳۱	محاسبه در برابر فشار بیش از حد
۳۱	محاسبه ضخامت سطح زیرین سیلندرها
۳۳	محاسبات جک‌ها در مقابل کمانش
۳۵	محاسبات پیستون
۴۰	کنترل هیدرولیکی و وسایل ایمنی
۴۶	عملکرد اضطراری
۴۷	آیا جک هیدرولیک مقدار کار را افزایش می‌دهد؟
۴۸	جک‌های تلسکوپی
۵۱	معرفی آسانسورهای هیدرولیک آبی روغنی
۵۳	اشکالات سیستم هیدرولیک
۵۵	فصل ۴

۵۵	تعاریف
۵۹	طبقه‌بندی ساختمان‌ها از نظر میزان تردد جمعیت
۵۹	سیستم‌های فراخوانی آسانسور
۶۵	فصل ۵

۶۵	سیستم ایمنی
۶۶	ترمز ایمنی (پاراشوت)
۶۸	اجزای ترمز ایمنی
۶۹	ویژگی‌های ترمز ایمنی
۶۹	ساختار
۷۰	انحراف کف کابین در صورت عملکرد ترمز ایمنی
۷۰	الزامات
۷۰	پاراشوت دوطرفه
۷۱	Overspeed Governor یا دستگاه کنترل کننده مکانیکی سرعت آسانسور
۷۲	انواع گاورنر
۷۲	اجزای گاورنر
۷۴	ویژگی‌ها و انتخاب سرعت‌های عملکرد
۷۶	کنترل‌های الکتریکی
۷۸	طریقه و الزامات نصب
۸۳	برنامه نگهداری و کنترل
۸۵	فصل ۶

سیستم محرکه آسانسور.....	۸۵
موتورهای دارای گیربکس (Geared Machines).....	۸۷
اجزای گیربکس آسانسور.....	۹۰
چرخ‌دنده و کاربرد آن در مکانیک.....	۹۷
مواردی که در ساخت گیربکس مورد توجه قرار می‌گیرد.....	۹۹
بالابرهای بدون گیربکس (Gearless Hoist Machine).....	۱۰۰
جمع‌بندی و مقایسه موتور گیرلس نسبت به گیربکس.....	۱۰۵
کابین خود متحرک برای کشش آسانسور MRL.....	۱۰۶
فلکه هرزگرد.....	۱۰۸
سیستم ترمز.....	۱۱۰
فن و سنسورهای حرارتی موتور.....	۱۱۳
فصل ۷.....	۱۱۵
سیم (طناب) بکسل.....	۱۱۵
سیم بکسل آسانسور.....	۱۱۹
سیم بکسل و شیار فلکه.....	۱۲۰
الزامات.....	۱۲۲
محاسبات سیم بکسل.....	۱۲۶
مشخصات فنی سیم بکسل‌ها.....	۱۳۰
طناب فولادی از نظر جنس مقبول.....	۱۳۰
انواع تاب طناب‌های فولادی.....	۱۳۲
مقایسه انواع بافت در طناب‌های فولادی.....	۱۳۴
مقاومت در برابر خستگی (Fatigue) و فرسایش (Wear).....	۱۳۴
اندازه‌گیری قطر طناب فولادی.....	۱۳۵
نحوه انبار کردن طناب فولادی.....	۱۳۵
طرز باز کردن طناب فولادی از روی قرقره و کلافه.....	۱۳۶
نحوه ساخت سیم بکسل.....	۱۳۶
هنگامی که سیم بکسل‌ها مرطوب می‌شوند چه باید کرد؟.....	۱۳۸
تماس مستقیم با آب.....	۱۴۱
طناب‌های غیر کفی و رطوبت.....	۱۴۲
جلوگیری از خیس شدن طناب فولادی با انبار نمودن مناسب قبل از نصب.....	۱۴۲
نتیجه‌گیری.....	۱۴۳

- ۱۴۳..... اندازه‌گیری سیم بکسل آسانسور جهت نصب
- ۱۴۴..... انتخاب سیم بکسل مناسب
- ۱۴۶..... روغن کاری سیم بکسل‌ها برای جلوگیری از فرسودگی
- ۱۵۰..... انواع اسلینگ (Sling) و اتصالات مربوط به طناب‌های فولادی
- ۱۵۲..... شیوه صحیح بستن کلمس یا کپی سیم بکسل

فصل ۸..... ۱۵۷

- ۱۵۷..... ضربه گیرها
- ۱۵۸..... دو نوع کلی از ضربه گیرها وجود دارد
- ۱۵۹..... الزامات
- ۱۶۰..... میزان جابجایی ضربه گیرهای کابین و وزنه تعادل
- ۱۶۱..... ویژگی‌های ضربه گیرهای غیر خطی
- ۱۶۱..... پلاک مشخصه ضربه گیر
- ۱۶۱..... الزامات بازرسی ضربه گیرهای کابین و وزنه تعادل

فصل ۹..... ۱۶۳

- ۱۶۳..... ریل و متعلقات آن
- ۱۶۳..... ریل راهنما Guide Rail
- ۱۶۴..... مقررات ایمنی ریل‌های راهنما و نصب آن‌ها
- ۱۶۶..... روش انتخاب ریل‌های راهنما
- ۱۶۸..... نصب ریل
- ۱۷۲..... ماشین کاری ریل آسانسور چه لزومی دارد؟
- ۱۷۴..... الزامات مربوط به ریل‌ها
- ۱۷۵..... معرفی قطعات مورد استفاده در ریل گذاری

فصل ۱۰..... ۱۷۷

- ۱۷۷..... تابلو فرمان
- ۱۷۷..... انواع تابلو کنترل آسانسور
- ۱۸۳..... میکرو پرسسور
- ۱۹۱..... سیستم‌های کنترل دسترسی در آسانسور
- ۱۹۲..... دیاگرام پایه یک سیستم کنترل دسترسی
- ۱۹۲..... بخش IDS (ID Source – Controlled switch)
- ۱۹۲..... شناسایی مبتنی بر PIN

۱۹۳	شناسایی مبتنی بر کارت.....
۱۹۴	شناسایی مبتنی بر Biometrics.....
۱۹۴	بخش ACU.....
۱۹۵	سیستم ACS آسانسور.....
۱۹۷	ENCODER ینکودر.....
۱۹۸	پروتکل CAN.....
۱۹۹	تست‌های نهایی بعد از راه‌اندازی تابلو.....
۲۰۰	سیستم‌های کنترل آسانسور مجهز به درایو کنترل سرعت.....
۲۰۰	(VVVf or 3Vf).....
۲۰۳	هارمونیک.....
۲۰۹	روش‌های متداول کنترل سرعت و گشتاور موتورهای DC (با استفاده از درایوهای DC).....
۲۰۹	کنترل دور موتور متناوب (AC Drive).....
۲۱۰	روش تثبیت نسبت ولتاژ به فرکانس یا روش کنترل اسکالر.....
۲۱۱	روش کنترل برداری شار.....
۲۱۱	روش کنترل مستقیم گشتاور (DTC).....
۲۱۳	ناحیه‌های چهار گانه سرعت و گشتاور.....
۲۱۴	ترمز الکتریکی درایو.....
۲۱۵	سازگاری الکترومغناطیسی (E.M.C) Electro magneticcomptility.....
۲۲۱	مقاومت ترمز.....
۲۲۳	کنتاکتورها و رله کنتاکتورها.....
۲۲۳	کنتاکتورها در تابلو فرمان.....
۲۲۵	اجزاء مدارهای ایمنی و کنترلی.....
۲۲۷	حفاظت در مقابل عیب‌های برقی و اولویت‌ها.....
۲۲۸	سنسورها.....
۲۲۹	سوئیچ‌های مکانیکی.....
۲۲۹	آهن‌ربایی (MAGNETIC).....
۲۲۹	سنسور نوری.....
۲۲۹	وسیله مدرج.....
۲۳۰	کاربرد سنسورهای آهن‌ربایی در صنعت آسانسور.....
۲۳۱	معایب سنسورهای مغناطیسی و نوری لیچ.....
۲۳۲	تفاوت کنترل کننده‌های الکترونیکی با کنترل کننده‌های مکانیکی.....
۲۳۳	کنترل عمل‌کرد بازرسی (رویزبون).....

۲۳۸	کنترل عملکرد اضطراری برقی
۲۳۹	سنسور اورلود OVERLOAD SENSOR
۲۴۲	شالتر Shulter و یا Limit Switch
۲۴۳	تراولینگ کابل Traveling Cable
۲۴۴	مدارهای سری Stop
۲۴۵	حفاظت در مقابل افزایش دما
۲۴۷	فصل ۱۱

۲۴۷	یوک و کابین
۲۴۷	کابین Car
۲۴۹	دیوارها (پدنه) کف و سقف کابین
۲۵۰	سقف کابین
۲۵۳	تهویه
۲۵۳	روشنایی
۲۵۳	یوک کابین Car Frame
۲۵۹	محافظ یا سینی پاخور
۲۵۹	وزنه تعادل
۲۶۲	کفشک راهنما
۲۶۴	روغندان (Lubrication Tank)
۲۶۵	طناب‌های جبران کننده یا زنجیر جبران Compensation Chain
۲۶۸	درب‌ها DOORS
۲۷۳	قفل درب طبقه
۲۷۵	ابعاد درب‌ها و دریچه‌ها
۲۷۹	فصل ۱۲

۲۷۹	طراحی و محاسبات
۲۷۹	راهنمای انتخاب آسانسور برای ساختمان‌های مسکونی
۲۸۹	فواصل
۲۹۱	چاهک
۲۹۵	فصل ۱۳

۲۹۵	انتخاب سیستم (کششی، هیدرولیک و یا MRL)
۲۹۷	آسانسور روم لس (MRL)

۲۹۷.....	استفاده از موتورهای روم لس (MRL) در آسانسور و مزایای آن
۲۹۸.....	مضرات بالابرهای کششی بدون موتورخانه
۲۹۹.....	آسانسورهای هیدرولیکی
۲۹۹.....	بالا بودن مصرف انرژی در آسانسورهای هیدرولیکی
۳۰۱.....	آیا آسانسورهای هیدرولیکی برای محیط زیست اثر منفی دارد؟
۳۰۲.....	چرا آسانسورهای هیدرولیک مشهور هستند؟
۳۰۲.....	چرا آسانسور هیدرولیک را به کششی ترجیح می‌دهیم؟
۳۰۴.....	علل شهرت آسانسور هیدرولیک از دید نصابان
۳۰۴.....	علل شهرت این نوع بالابر از دید خریداران (مشتریان)
۳۰۵.....	نتیجه‌گیری
۳۰۷.....	فصل ۱۴

۳۰۷.....	ترافیک آسانسور
۳۰۷.....	انتخاب تعداد و ظرفیت
۳۱۰.....	جداول طراحی
۳۱۶.....	تحلیل مسیر حرکت آسانسور
۳۱۸.....	عمل کرد ترافیکی آسانسور با کنترل مقصد
۳۲۶.....	انتخاب تعداد و ظرفیت آسانسور

فصل ۱۵

۳۳۳.....	سیستم تعلیق آسانسور
۳۳۳.....	آسانسورهای کششی
۳۳۷.....	آسانسورهای هیدرولیک

فصل ۱۶

۳۳۹.....	مراحل طراحی و اطلاعات ساخت آسانسور از آماده‌سازی چاهک تا بتن‌ریزی
۳۳۹.....	کلیات
۳۴۱.....	طراحی و آماده‌سازی محل آسانسور
۳۴۳.....	توصیه‌های مهم در طراحی آسانسور
۳۴۸.....	مراحل آماده‌سازی محل آسانسور
۳۴۸.....	مرحله اول: آماده‌سازی کف چاله آسانسور
۳۴۹.....	مرحله دوم: تهیه نقشه
۳۴۹.....	ملاحظات سازهای در آسانسورها

۳۵۰	بررسی فضای مورد نیاز سیستم آسانسور.....
۳۵۱	الف- فضای مورد نیاز در مقطع افقی.....
۳۵۳	۴- درب آسانسور.....
۳۵۶	بهترین ابعاد برای چاله آسانسور را چگونه انتخاب نماییم.....
۳۵۷	ب- فضای مورد نیاز در مقطع عمودی.....
۳۵۷	۱- چاهک (Pit).....
۳۶۰	۲- طول مسیر حرکت آسانسور (Travel).....
۳۶۱	۳- بالاسری (Overhead).....
۳۶۲	مرحله سوم: بتن ریزی کف چاهک.....
۳۶۲	مرحله چهارم: عملیات آهن کشی (سازه فلزی) چاهک آسانسور.....
۳۶۲	چگونگی آهن کشی آسانسور.....
۳۶۶	محاسبات موجود در آهن کشی.....
۳۶۶	تنش های خمشی.....
۳۶۸	کمانش.....
۳۷۵	فرآیند جوش کاری در آهن کشی.....
۳۷۶	مفاهیم خواص مکانیکی جوش.....
۳۷۷	عوامل مؤثر بر کیفیت جوش.....
۳۷۷	فاکتورهای مورد نیاز جهت جوشکاری.....
۳۷۸	انواع مختلف جوش کاری.....
۳۷۸	اثرهای حرارتی (Thermal Effects).....
۳۷۸	منطقه متأثر از جوش (HAZ: Heat Affected Zone).....
۳۷۹	اثرهای حرارت فروکش (Heat Sink Effect).....
۳۸۰	ولتاژ جوشکاری.....
۳۸۱	انواع قوس الکتریکی در جوشکاری.....
۳۸۱	مشخصه ولت-آمپر ماشین های با جریان ثابت.....
۳۸۲	مشخصه ولت-آمپر ماشین های ولتاژ ثابت.....
۳۸۲	انواع اتصالات Joint Types.....
۳۸۳	انواع جوش.....
۳۸۴	مراحل اجرای جوشکاری قوس - الکترود دستی SMAW.....
۳۸۶	معایب و محدودیت های روش SMAW.....
۳۸۷	انواع جریان در جوشکاری.....
۳۸۸	وزش قوس Arc Blow.....

۳۸۹.....	شناسایی الکترودهل.....
۳۹۴.....	نکاتی که در اجرا و بازرسی جوش مورد توجه می باشد.....
۳۹۸.....	ترک.....
۴۰۰.....	وضعیت های نامناسب زاویه الکترودهل.....
۴۰۱.....	عملیات پیشگرم.....
۴۰۲.....	اعوجاج و پیچیدگی در جوش.....
۴۰۳.....	روش های جلوگیری از پیچیدگی.....
۴۰۴.....	کنترل اعوجاج پس از جوشکاری.....
۴۰۴.....	صافکاری شعله ای.....
۴۰۵.....	عملیات پس گرم.....
۴۰۵.....	عملیات کش زدایی.....
۴۰۵.....	بازرسی جوش.....
۴۰۶.....	مراحل انجام بازرسی.....
۴۰۷.....	ارزیابی دستورالعمل های جوشکاری.....
۴۰۹.....	ارزیابی جوشکار.....
۴۱۱.....	آزمایش های مکانیکی.....
۴۱۱.....	آزمایش های غیر مخرب (Non-destructive Testing).....
۴۱۴.....	حفاظت و ایمنی.....
۴۱۵.....	لزوم نظارت به موقع.....
۴۱۶.....	آبکاری فلزات و اهمیت آن در صنعت آسانسور.....
۴۱۶.....	فسفاته.....
۴۲۰.....	نحوه انتقال بار آسانسور.....
۴۲۰.....	مرحله پنجم: دیوارکشی اطراف چاهک (در صورتی که قبل از آهن کشی انجام نشده باشد).....
۴۲۱.....	سازه و دیوارها و سقف چاه آسانسورها.....
۴۲۱.....	الزامات.....
۴۲۳.....	مرحله ششم: ایجاد موتورخانه.....
۴۲۴.....	مرحله هفتم: دورچینی درب طبقات.....
۴۲۴.....	مرحله هشتم: اجرای کابل کشی و نصب تابلو برق سه فاز.....
۴۲۵.....	تعیین سائز کابل آسانسور.....
۴۲۸.....	تجهیزات لازم جهت تابلو برق سه فاز جهت آسانسورها.....
۴۲۹.....	اتصال زمین.....
۴۳۲.....	روشنایی چاه آسانسور.....

۴۳۲	.....	مرحله نهم: بتن ریزی سقف چاه
۴۳۳	.....	نقشه سقف چاه آسانسور
۴۳۴	.....	رعایت موارد ایمنی
۴۳۴	.....	بتن سقف چاه آسانسور
۴۳۹	.....	شرایط محیطی
۴۳۹	.....	آتش سوزی
۴۴۵	.....	زلزله
۴۴۵	.....	ایمنی ساختمان در برابر زلزله
۴۴۵	.....	مقاوم سازی با توجه به نوع سازه
۴۵۰	.....	اثرباد و تپیدن ساختمان
۴۵۳	.....	اثر دودکشی
۴۵۵	.....	فشردگی ساختمان
۴۵۷	.....	فصل ۱۷

۴۵۷	.....	طراحی موتورخانه
۴۵۷	.....	فضای مورد نیاز جهت موتورخانه آسانسور
۴۶۱	.....	موتورخانه آسانسور و شرایط آن
۴۶۳	.....	تناسب توان موتور و ظرفیت آسانسور
۴۶۵	.....	وضعیت شاسی و تنظیم قرارگیری فلکه‌ها
۴۶۶	.....	شاسی زیر موتور گیربکس آسانسور (پایه موتور گیربکس)
۴۶۷	.....	دلایل سمت قرار گرفتن فلکه‌ها
۴۶۷	.....	انتخاب محل استقرار فلکه اصلی
۴۶۹	.....	پایه فلکه انحراف (فلکه هرزگرد)
۴۷۱	.....	تراز کردن موتور گیربکس
۴۷۳	.....	درها و دریچه‌ها
۴۷۴	.....	فاصله گاورنر با ریل
۴۷۵	.....	تهویه در موتورخانه
۴۷۶	.....	سیستم نجات اضطراری

۴۷۹	.....	فصل ۱۸
۴۷۹	.....	محاسبات طراحی
۴۸۱	.....	محاسبه بار غیر متعادل
۴۸۱	.....	محاسبه بار استاتیکی وارد بر محور گیربکس

۴۸۱	محاسبه توان نامی مورد نیاز موتور.....
۴۸۱	محاسبه زاویه آلفا (α).....
۴۸۱	محاسبه ضریب اطمینان.....
۴۸۲	محاسبه کشش طناب‌های فولادی.....
۴۸۳	محاسبه فشار مخصوص طناب‌های فولادی.....
۴۸۴	محاسبه تنش کمانش ریل‌های راهنما.....
۴۸۵	محاسبه نیروهای وارد بر کف چاله آسانسور.....
۴۸۵	محاسبه نیروی وارد بر سقف چاه در محل نصب موتور گیربکس.....
۴۸۵	بار قابل تحمل توسط قلاب سقفی.....
۴۸۵	جمع‌بندی.....
۴۸۸	معرفی نرم‌افزار.....

فصل ۱۹ ۴۹۱

۴۹۱	رتبه‌بندی شرکت‌ها، سرویس و نگهداری.....
۴۹۱	لزوم رتبه‌بندی شرکت‌های آسانسوری.....
۴۹۳	رایج‌ترین اشتباهات نصابان آسانسور.....
۴۹۳	چاه آسانسور و چاهک آسانسور.....
۴۹۶	اشتباهات و عدم تطابق‌های رایج در درب‌های آسانسور.....
۴۹۹	اشتباهات و عدم تطابق‌های رایج در کابین و قاب وزنه آسانسور.....
۵۰۲	موتورخانه.....
۵۰۷	فواصل.....
۵۰۸	علائم و دستورالعمل‌های آسانسور.....
۵۱۲	ریل‌های راهنمای آسانسور.....
۵۱۳	طراحی سیستم‌های کنترلی مطمئن برای آسانسور.....
۵۱۵	حفاظت کابین بالارو در مقابل سرعت بیش از حد.....
۵۱۵	ترمز دینامیکی.....
۵۱۷	صحت مدارات ایمنی.....
۵۱۸	مدارات افزون بر نیاز.....
۵۱۹	کنترل ترمز.....
۵۱۹	نظارت بر سیم یکسل گاورنر.....
۵۲۰	تشخیص اتوماتیک خطا.....
۵۲۱	سوئیچ‌های حد.....
۵۲۱	کابین و سوئیچ‌های بافری وزنه تعادل.....

۵۲۲	هشدار میزان آب چاهک
۵۲۲	نکات ایمنی در نصب آسانسور
۵۲۲	علت ترس برخی کودکان از آسانسور
۵۲۴	اول ایمنی، بعد کار
۵۲۹	سرویس و نگهداری آسانسور
۵۲۹	سرویس آسانسور چرا و چگونه انجام می‌شود؟
۵۳۴	نمونه‌هایی از موارد و طریقه رفع آنها توسط سرویس کاران
۵۴۲	نکاتی در ارتباط با آچارکشی
۵۴۳	روانکاری در آسانسور و پله‌برقی
۵۴۳	کلیات
۵۴۳	خصوصیات و مشخصات یک روانکار
۵۴۳	روغن‌ها
۵۴۶	گریس
۵۴۷	روانکارهای جامد
۵۴۸	روانکاری آسانسور
۵۴۸	برای موتور آسانسور از چه روغنی استفاده کنیم؟
۵۵۰	یاتاقان‌های ضد اصطکاک
۵۵۱	یاتاقان‌های غلتشی
۵۵۲	روانکار سیم بکسل
۵۵۲	ریل‌های راهنما
۵۵۳	ضربه‌گیرهای هیدرولیکی
۵۵۴	روغن‌های هیدرولیک
۵۵۴	خلاصه و نتیجه گیری
۵۵۴	ضرورت نوسازی آسانسورهای قدیمی
۵۵۵	نقش به‌روز رسانی در مدیریت زمان
۵۵۶	نقش به‌روز رسانی در مدیریت سرمایه
۵۵۷	بهینه سازی مصرف انرژی
۵۵۹	فصل ۲۰
۵۵۹	راهکارهایی برای استفاده صحیح از آسانسور
۵۵۹	چه کارهایی را باید انجام دهیم!
۵۶۰	چه کارهایی را نباید انجام دهیم!

۵۶۱	گیر کردن در آسانسور
۵۶۵	پیوست ۱
۵۶۵	جداول طراحی
۵۷۷	پیوست ۲
۵۷۷	چک لیست‌های ناظران
۵۸۷	پیوست ۳
۵۸۷	فلوچارت فرآیند اداری و فرم‌های مربوطه
۵۹۳	پیوست ۴
۵۹۳	مثال مربوط به محاسبات
۵۹۷	پیوست ۵
۵۹۷	نمونه‌ای از خروجی نرم‌افزارهای Lift Designer و Elevate
۶۰۳	پیوست ۶
۶۰۳	نمونه‌ای از نقشه‌های مربوط به سیم‌بندی تابلو کنترل
۶۲۷	پیوست ۷
۶۲۷	جداول اشتال
۶۳۳	پیوست ۸
۶۳۳	مراجع