



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۹۰۸۱

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

19081

1st. Edition

2015

ماشین آلات راه سازی - ماشین آلات اختلاط
آسفالت - الزامات ایمنی

**Road Construction Machines- Asphalt
Mixing Plants- Safety Requirements**

ICS: 93.080.10

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزهای مختلف در کمیسیونهای فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و موسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمانهای دولتی و غیردولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیونهای فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که موسسات و سازمانهای علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول تضمین کیفیت فرآورده ها و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای فرآورده های تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای فرآورده های کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و موسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سامانه های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمانها و موسسات را بر اساس ضوابط نظام تایید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی نامه تایید صلاحیت به آنها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گران بها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«ماشین آلات راه‌سازی - ماشین آلات اختلاط آسفالت - الزامات ایمنی»

رئیس:

کولیوند، فرشاد

(دانشجوی دکترای مهندسی مکانیک سنگ)

سمت و/یا نمایندگی

دانشگاه لرستان

دبیر:

خورشیدزاده، محمدمهدی

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد استان کرمان

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

پیری، مصطفی

(دانشجوی دکترای مهندسی معدن)

سازمان نظام مهندسی معدن استان لرستان

جوادی، محمد

(دانشجوی دکترای مهندسی معدن)

شرکت ایمن‌سازان

زکریایی، احسان

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

اداره کل استاندارد استان کرمان

سلطانمرادی، حسن

(کارشناسی مهندسی عمران)

سازمان نظام مهندسی ساختمان

صفاری زاده، جعفر

(کارشناس مهندسی معماری)

شرکت فنی و مهندسی مهر

فرجون، محمد

(کارشناسی مهندسی عمران)

شرکت ساختمانی ارسا

کیانفر، مریم

(کارشناسی ارشد شیمی)

اداره کل استاندارد استان کرمان

شرکت ساختمانی پرلایت

ناظمی، حمید
(کارشناسی مهندسی عمران)

شرکت زمین حفاران کاسیت

ندری، کیانوش
(کارشناسی مهندسی عمران)

گروه صنعتی ایمن ماشین‌سازان

نماکار، امیرحسین
(کارشناسی مهندسی عمران)

اداره استاندارد شهرستان سیرجان

یزدی میرمخلصونی، سید محمد
(کارشناسی فیزیک)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
د	پیش‌گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۵	۴ فهرست خطرهای قابل توجه
۵	۵ الزامات و/یا اقدامات ایمنی
۱۵	۶ اعتبارسنجی الزامات و/یا اقدامات ایمنی
۱۶	۷ اطلاعات برای استفاده
۱۸	۸ نشانه‌گذاری
۱۹	پیوست الف (الزامی) سامانه صندوقچه بالابر برای بارگیری مخازن کیفی انبارش
۲۱	پیوست ب (الزامی) دهانه‌های دسترسی
۲۲	پیوست پ (الزامی) دسترسی‌ها (راهروهای تنگ، سکوها، راه‌پله‌ها، نردبان‌ها، نرده‌ها)
۲۴	پیوست ت (اطلاعاتی) مثال‌هایی از ماشین‌آلات اختلاط آسفالت و اصطلاح‌شناسی
۲۹	پیوست ث (اطلاعاتی) کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «ماشین‌آلات راه‌سازی- ماشین‌آلات اختلاط آسفالت- الزامات ایمنی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در پانصد و نودمین اجلاس کمیته‌ی ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۳/۱۲/۱۹ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن‌ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارایه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد. منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

BS EN 536: 1999, Road Construction Machines- Asphalt Mixing Plants- Safety Requirements

ماشین آلات راهسازی - ماشین آلات اختلاط آسفالت^۱ - الزامات ایمنی

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات ایمنی قابل کاربرد برای ماشین آلات ثابت و سیار تولیدکننده مصالح مخلوط آسفالت است که برای ساخت، تعمیر و نگهداری مسیره‌های تردد وسایل نقلیه (جاده‌ها، بزرگراه‌ها، فرودگاه‌ها و غیره)، تاسیسات نگهداری آب، دیواره‌های سد، نهرهای سرپوشیده و غیره به کار می‌رود.

- ماشین آلات ثابت، هنگام تولید در یک وضعیت ثابت قرار می‌گیرند.

- ماشین آلات سیار، با استفاده از جاده قادر به حمل و نقل یک فرآورده تولیدی از یک محل تولید به محل دیگر هستند، ولی هنگام تولید باید در یک وضعیت ثابت قرار گیرند.

این الزامات ایمنی، برای ماشین آلات زیر کاربرد دارد.

الف- ماشین آلات اختلاط آسفالت؛

ب- ماشین آلات اختلاط مصالح سرد؛

پ- ماشین آلات فرآوری مصالح بازیافتی از قیر؛

ت- ماشین آلات فرآوری آسفالت طبیعی؛

ث- ماشین آلات تولید آسفالت قیری (مخلوط قیر و پودرسنگ)

ج- ماشین آلات انبارش مصالح قیری.

۲-۱ این استاندارد، کلیه خطرهای مهم مربوط به ماشین آلات اختلاط آسفالت، هنگامی که تحت شرایط مدنظر و پیش‌بینی شده توسط سازنده استفاده می‌شوند، را مورد بررسی قرار می‌دهد (به بند ۴ مراجعه شود). هم‌چنین اقدامات فنی مناسب برای کاهش یا حذف وقوع خطرها را تعیین می‌کند.

۳-۱ این استاندارد، برای ماشین آلات مورد استفاده در تولید بتن، کاربرد ندارد.

۴-۱ این استاندارد، خطرهای ناشی از گازهای قابل اشتعال را مورد بررسی قرار نمی‌دهد. به محض این که اطلاعاتی فراهم شود، آن موضوع نیز مدنظر قرار خواهد گرفت.

۵-۱ این استاندارد، خطرهای ناشی از تجهیزات جابجایی مکانیکی و پنوماتیکی (بادی)، نظیر تغذیه‌کننده‌های نواری، تغذیه‌کننده‌های مارپیچی، تغذیه‌کننده‌های زنجیری (شنی‌دار)، سوپاپ‌های دورانی، نوارنقاله‌ها، نقاله‌های مارپیچی، نقاله‌های پنوماتیک، پمپ‌ها و کمپرسورها را مورد بررسی قرار نمی‌دهد.

۶-۱ این استاندارد، برای ماشین‌هایی که در طول فرآیند تولید حرکت می‌کنند، کاربرد ندارد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۲۶، سال ۱۳۷۶، دستگاه‌های الکتریکی- ایمنی ماشین‌آلات به تجهیزات الکتریکی ماشین‌آلات- مقررات عمومی

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۹۷، سال ۱۳۷۷، ماشین‌آلات - مفاهیم اصلی- اصول کلی برای طراحی واژه‌شناسی، روش‌شناسی- ایمنی

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۸۶۸، سال ۱۳۸۶، درجات حفاظت تامین شده توسط محفظه‌ها (کد IP)

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۰۰، ایمنی ماشین‌آلات- اصول کلی طراحی- ارزیابی ریسک و کاهش آن

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۸۰۰، ایمنی ماشین‌آلات- فاصله‌های ایمنی برای جلوگیری از دسترسی اندام‌های بالایی و پایینی بدن به مناطق خطر

۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۱۵۰، ارگونومی محیط‌های حرارتی- روش‌های ارزیابی پاسخ‌های افراد به تماس با سطوح- قسمت اول- سطوح داغ

۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۳۸۸، ماشین‌آلات- قطعات درهم قفل‌کننده مرتبط با حفاظ‌ها- اصول طراحی و انتخاب- مقررات ایمنی

- 2-8 BS EN 418:1992, Safety of machinery- Emergency stop equipment, functional aspects- Principles for design
- 2-9 BS EN 547-1:1996, Safety of machinery. Human body measurements- Part 1: Principles for determining the dimensions required for openings for whole body access into machinery
- 2-10 BS EN 547-2:1996, Safety of machinery. Human body measurements- Part 2: Principles for determining the dimensions required for access openings
- 2-11 BS EN 746-1:1997, Industrial thermoprocessing equipment- Part 1: Common safety requirements for industrial thermoprocessing equipment
- 2-12 BS EN 1037:1995, Safety of machinery- Prevention of unexpected start-up
- 2-13 BS EN 1070:1998, Safety of machinery- Terminology

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد بند ۲-۱۳، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود.

۱-۳

تولید ناپیوسته^۱ و پیوسته^۲

- تولید محموله ناپیوسته با این ویژگی مشخص می‌شود که اختلاط مصالح به صورت محموله‌های پی‌درپی در یک مخلوط‌کن انجام می‌شود.

- تولید پیوسته با این ویژگی مشخص می‌شود که در آن عملیات اختلاط، بدون این که وقفه‌ای در جریان تولید مصالح ایجاد شود، در داخل یک مخلوط‌کن پیوسته یا در داخل یک ماشین اختلاط بشکه‌ای^۳ انجام می‌شود.

۲-۳

ماشین‌آلات اختلاط آسفالت (شکل‌های ت ۱، ت ۲ و ت ۳ را ببینید)

ماشین‌آلات اختلاط آسفالت، عملکردهای زیر را انجام می‌دهند:

- انبارش و تولید سنگ‌دانه‌ها؛
- توزیع سنگ‌دانه‌ها؛
- خشک و گرم کردن سنگ‌دانه‌ها؛
- حذف گردوغبار گازهای منتشر شده از خشک‌کن؛
- ورود مجدد مصالح اصلاح شده ریزدانه؛
- توزیع مواد هیدروکربنی گرم؛
- توزیع سنگ‌دانه‌های گرم؛
- اختلاط اجزاء مختلف به منظور تولید مصالح همگن و یکنواخت؛
- انبارش و تولید مصالح؛
- انبارش و توزیع مواد هیدروکربنی؛
- انبارش و استفاده از سوخت‌ها.

۱ - فرایند تولیدی ناپیوسته‌ای است که در آن مواد تولید شده و سپس تحویل بخش اجرا می‌شود (Batch production).

2 - Continuous production

3 - Drum mixer machine

۳-۳

ماشین آلات اختلاط سرد^۱ (شکل ت ۴ را ببینید)

ماشین آلات اختلاط سرد، عملکردهای زیر را انجام می دهند:

- توزیع سنگ دانه ها؛
- توزیع مواد هیدرولیک و یا هیدروکربنی؛
- اختلاط اجزاء به منظور به دست آوردن ماده همگن و یکنواخت؛
- انبارش و توزیع مصالح؛
- انبارش و توزیع مواد.

۴-۳

واحدهای بازیابی^۲

واحدهای بازیابی، مصالح به دست آمده از لایه های برداشته شده از جاده های قیری را مجدداً فرآوری می کنند. این واحدها دستگاه های مکمل نصب شده در ماشین آلات اختلاط آسفالت هستند که وظایف آنها عبارت است از:

- خشک و گرم کردن سنگدانه قیری بازیافت شده؛
- توزیع اجزاء.

۵-۳

ماشین آلات آسفالت قیری^۳

گروهی از ماشین آلات مشابه با ماشین آلات اختلاط آسفالت گرم هستند که در آنها، مصالح در دماهای بالاتر از 250°C و مخلوط کردن با پرکننده های^۴ زیاد و با مقدار قیر افزایش داده شده، فرآوری می شود.

این ماشین آلات می تواند برای گرم کردن پرکننده ها به گرم کن های مجدد^۵، مجهز شوند و همچنین به سیلوهای انبارش^۶ مجهز به گرم کن های مجدد و مخلوط کن ها مجهز شوند (برای مثال همزن ها).

-
- 1 - Cold mixing plant
 - 2 - Recycling units
 - 3 - Mastic asphalt plant
 - 4 - Filler
 - 5 - Reheaters
 - 6 - Storage silos

مخازن انبارش^۱

مخازن انبارش برای نگهداری مواد هیدروکربنی، نزدیک به ماشین‌آلات نصب می‌شوند و عملکردهای زیر را انجام می‌دهند:

- حفظ و نگهداری مواد هیدروکربنی در دمای کاری؛
- تامین انبارش و توزیع مصالح به مخلوط‌کن‌ها و مخلوط‌کن‌های استوانه‌ای.

ایستگاه‌های کنترل^۲

ایستگاه‌های کنترل شامل پانل‌ها و اتاق‌های فرمان^۳ هستند؛ پانل‌های کنترل و اتاق‌های فرمان شامل وسایلی برای راه‌اندازی و محافظت از موتورها همراه با ابزار کنترل خودکار و خودکنترل^۴ هستند.

۴ فهرست خطرهای قابل توجه

این بند شامل تمامی خطرهای و شرایط و رخداد‌های بالقوه خطرناکی هستند که براساس ارزیابی‌های ریسک انجام شده بر روی این نوع از ماشین‌آلات، به‌عنوان خطرناک شناخته شده‌اند و انجام اقداماتی برای حذف یا کاهش این خطرهای و شرایط خطرناک، نیاز است.

خطرهای و شماره‌گذاری آن‌ها در پیوست الف استاندارد بند [۱۰] مرجع، فهرست شده است.

۵ الزامات و/یا اقدامات ایمنی

در این بند و جدول ۱، الزامات و/یا اقدامات لازم به هنگام بروز این خطرهای را ارائه می‌دهد. تاکنون الزامات/اقدامات قابل کاربرد در سایر استانداردهای ملی ایران، به‌خصوص استاندارد بندهای ۲-۲ و ۴-۲، ارجاع به این استانداردها یا به زیربندهای مرتبط یا به طبقه عملکردی قابل کاربرد، ارائه شده است.

در قسمت‌های متحرک (برای مثال غلطک‌های نگهدارنده خشک‌کن‌ها، مخلوط‌کن‌های بشکه‌ای و استوانه‌های بازیافت، صندوقه‌های بالابر)، اگر فاصله ایمنی‌شان کم‌تر از فاصله ایمنی مطابق با استاندارد بند ۶-۲ است، به دلیل در دسترس قرار گرفتن آن‌ها، باید مطابق با زیربند ۳-۲۲-۱ استاندارد بند ۲-۲، به حفاظ‌های ثابت مجهز شوند.

1 - Storage tanks
2 - Control stations
3 - Consoles
4 - Servo-control device

ابعاد قابل کاربرد برای دهانه‌های دسترسی که در استاندارد بندهای ۲-۹ و ۲-۱۰ ارایه شده‌اند، باید برای شخصی با $h_i=1,8m$ و $a_l=0,6m$ مورد بررسی قرار گیرند. اگر ایجاد این ابعاد در ماشین ممکن نباشد، حداقل ابعاد برای دهانه‌های دسترسی در پیوست الزامی ب ارایه شده است. الزامات مربوط به راهروهای تنگ^۱، سکوها، راه‌پله‌ها^۲، نردبان‌ها و نرده‌ها، در پیوست الزامی پ ارایه شده است.

جدول ۱- فهرست خطرات تکمیلی قابل توجه و الزامات مربوطه

(*)	خطر	محل وقوع
۱	خطرهای مکانیکی	
	مدفون کردن	- در صندوق‌های تحویل یا انبارش به وسیله مصالح عمل‌آوری شده یا عمل‌آوری نشده
۱-۱	خرد کردن ^۳	- هنگام نصب ماشین‌ها - در ناحیه عملیاتی صندوقچه‌های بالابر ^۴
۳-۱	بریدن ^۵ یا قطع کردن ^۶	- در اثر تماس با اجزاء متحرک ماشین‌ها، برای مثال: - نقاله‌های مارپیچی - درب‌های تخلیه مخزن تغذیه‌کننده
۵-۱	به سمت داخل کشیدن ^۷ یا گیر کردن ^۸	- در غلطک‌های نگهدارنده استوانه‌های دوار - در نوارنقاله‌ها - در بادبزن‌های تهویه - در بالابرهای سطلی ^۹ و نقاله‌های شیب‌دار - در قسمت‌های متحرک مخلوط‌کن‌ها
۹-۱	تزریق سیال تحت فشار بالا	- لوله‌کشی انعطاف‌پذیر تحت فشار هیدرولیک: سیالات گرم و اشتعال‌پذیر در مدارهای سامانه‌های روغن حرارتی و سامانه‌های توزیع قیر
۱۰-۱	به بیرون پرتاب شدن قسمت‌ها ^{۱۰}	- در سامانه‌های نمونه‌برداری از مصالح
۱۱-۱	کاهش پایداری	- عدم توانایی کافی در پایه‌ها - نصب ماشین‌های سیار
۱۲-۱	شکست لغزش	- درون مخازن تغذیه کیفی شکل، استوانه‌های سنگی گرم، سیلوه‌های انبارش مصالح پرکننده معدنی یا شکست درون مخازن انبارش مواد - در پیاده‌روها - روی پیاده‌روها یا سکوها دسترسی

- 1 - Catwalks
- 2 - Stairways
- 3 - Crushing
- 4 - Skips
- 5 - Cutting
- 6 - Severing
- 7 - Drawing in
- 8 - Trapping
- 9 - Bucket elevators
- 10 - Ejection of parts

جدول ۱- ادامه

۲	خطرهای الکتریکی	
۱-۲	اتصال الکتریکی (مستقیم یا غیرمستقیم)	- مدار برق
۳	خطرهای حرارتی	
۱-۳	سوختگی های ناشی از اتصال یا تابش	- تجهیزات گرمایشی خشک کن ها، مخلوط کن های بشکه ای و استوانه های بازیافت و تجهیزاتی برای گرم کردن مواد - سرندها، مخازن انبارش - لوله کشی، به خصوص اتصالات انعطاف پذیر، و به خصوص آنهایی که فرآورده های گرم و اشتعال پذیر را حمل می کنند (روغنی حرارتی، مواد هیدروکربنی) - سرریز شدن از مخازن قیر
۲-۳	اثرات مضر ناشی از محیط گرم	- نگهداری از خشک کن های بشکه ای و استوانه مخلوط - تغییر چشمه های سرندها - نگهداری از پالاینده های کیسه ای ^۱ - درون برج های اختلاط ^۲
۷	خطرهای ناشی از نگهداری مصالح و فرآورده ها	
۱-۷	تماس یا استنشاق گردوغبارهای مضر	کارهای نگهداری: - در محفظه سازی برای سرندها و پالاینده های کیسه ای (۵-۹) - در طی ساخت فرآورده های مخصوص حاوی افزودنی های مضر (۵-۱۳)
۲-۷	آتش سوزی یا انفجار	- در استوانه ها و هم چنین در پالاینده های گردوغبار - در مخازن انبارش قیرهای سیال و در گرم کننده های روغن ^۳
۸	خطرهای ناشی از نادیده گرفتن اصول ارگونومیکی ^۴	
۱-۸	حالت نقص	- در کابین کنترل (وضعیت اتاق های فرمان، پایانه های در وضعیت دید ناکافی)
۴-۸	روشنایی ناکافی در ایستگاه کنترل	- جانمایی ضعیف کابین کنترل نسبت به روشنایی طبیعی و مصنوعی
	خطرهای ناشی از بروز نقص در تامین برق و سایر خرابی ها	
۱-۱۰	نقص در تامین انرژی (الکتریکی، هیدرولیکی و پنوماتیک)	- محصور شدن خودکار ورودی های تحویل سطل ها و مخازن قیفی انبارش مصالح
۵-۱۰	کاهش غیرمنتظره پایداری ماشین، و دوران بیش از حد	به طور ویژه برای ماشین های قابل حمل و نقل، هنگام نصب و راه اندازی در طی هم گذاری ^۵
۱۱	خطرهای ناشی از قرارگیری ضعیف یا نادرست تجهیزات ایمنی	
۸-۱۱	امکانات بارگذاری و باربرداری	- نمونه برداری از ماشین آلات عملیاتی برای کنترل تولید
۹-۱۱	ملزومات ضروری برای ایمنی در طی نگهداری	- لوازم بالابری ^۶ برای جابجایی قسمت های یدکی سنگین و ناهنجار ^۷ (برای مثال بالابرها، سرندها، مخلوط کن ها)، اگر این ماشین ها در سطوح بالاتر نصب شوند.

- 1 - Bag filters
- 2 - Mixing towers
- 3 - Oil heater
- 4 - Ergonomic principle
- 5 - Assembly
- 6 - Lifting tackle
- 7 - Awkward spare parts

۱-۵ مخازن ذخیره قیفی و سیلوها

اگر بخش بالای سطل‌ها یا سیلوه‌های انبارش در دسترس باشند، باید به یکی از وسایل زیر مجهز شوند:

- دریچه‌های دهانه باید به شبکه توری فلزی مجهز شوند که دهانه چشمه‌های آن بیش‌تر از $mm(250 \times 250)$ نباشد. این شبکه‌های توری باید به سطل یا سیلو پیچ شوند. برداشتن توری‌ها نیاز به استفاده از ابزار مخصوص خواهد داشت.
- اگر از شبکه‌های توری استفاده نشود، دسترسی به دریچه‌ها باید با استفاده از حصارکشی^۱ محافظت شود و ورودی به یک قفل داخلی الکترونیکی^۲ مجهز باشد. دهانه ورودی باید این اطمینان را ایجاد کند که دریچه‌ها به‌صورت خودکار بسته شده و از کار کردن تجهیزات جابجایی مکانیکی، ممانعت می‌شود.

هنگامی که دریچه‌های بازرسی بر روی کناره‌های سطل‌ها و سیلوه‌ها نصب می‌شود، باید به یک ابزار نگهدارنده مجهز باشند تا هنگام باز شدن، از سقوط آن‌ها جلوگیری شود.

۲-۵ مخازن

دهانه‌های تعمیر و نگهداری/بازرسی موجود در بالای مخازن، باید به یک شبکه توری دارای حداکثر چشمه‌های به اندازه $mm(100 \times 100)$ مجهز شوند. این شبکه توری باید به یک ابزار قفل داخلی، مطابق با زیربند ۳-۲۲-۴ استاندارد بند ۲-۲ و زیربند ۳-۲-۳ استاندارد بند ۲-۷، مجهز باشد تا هنگامی که شبکه توری برداشته می‌شود، از انتقال مواد، گردش روغن حرارتی و عملیات گرم‌کن‌های حرارتی جلوگیری شود. جایی که لازم است، باید امکان ورود یک بازوی بارگذاری به ابعاد $mm(200 \times 200)$ فراهم شود.

۳-۵ مخلوط‌کن‌های بشکه‌ای جریان موازی و استوانه‌های بازیافت

نوارنقاله یا توزیع‌کننده‌های تغذیه‌کننده این استوانه‌ها، باید به یک حسگر^۳ کنترل جریان مصالح مجهز باشند. حسگر باید تا حد امکان در نزدیکی محل تغذیه و ورود مصالح به داخل استوانه نصب شود.

اگر جریان مصالح قطع شود، حسگر به‌صورت خودکار نوارنقاله و مشعل‌ها را متوقف خواهد کرد.

در مرحله راه‌اندازی و شروع به‌کار، یک مکانیزم تاخیرانداز به مشعل(ها) اجازه خواهد داد تا به مدت ۱۰s بدون وجود مصالح در استوانه، کار کنند. این عمل به خاطر اطمینان از این است که دمای ماشین، از دماهای حداکثری مجاز شده توسط سازنده پالاینده کیسه‌ای، فراتر نرود. هنگامی که ماشین متوقف می‌شود، باید این امکان وجود داشته باشد که مشعل(ها) تا زمان تخلیه کامل استوانه‌ها روشن باقی بمانند.

1 - Fence

2 - Electrical interlock

3 - Sensor

۴-۵ تجهیزات گرمایش

مشعل‌های نصب شده بر روی استوانه‌ها و مخازن باید به‌گونه‌ای طراحی و نصب شوند که با نوع سوخت مورد استفاده مطابقت داشته باشند. الزامات ایمنی که باید اعمال شوند، باید هم مربوط به مشعل و هم مربوط به سوخت مورد استفاده باشند. باید الزامات مربوطه استاندارد بند ۲-۱۱ در نظر گرفته شوند.

بادبزن‌های احتراق هوا باید دارای یک محافظ در محل ورود هوا و یک محافظ در دریچه‌های مشاهده شعله در سمت بسته باشند و به‌منظور محافظت از کاربر در برابر صدمات ناشی از پس‌زنی شعله به عقب یا تابش حرارت، بادبزن‌های نوع دمنده هوا قابلیت اطمینان بیش‌تری دارند.

اگر مصالح موجود در مخازن انبارش در دمای بیش از 60°C باشند، مطابق با استاندارد بند ۲-۶، برای حفاظت پرسنل در برابر سوختگی‌ها باید یکی از اقدامات زیر انجام شود:

- مسیرهای دسترسی یا پیاده‌رو باید در فاصله‌ای باشند که مطابق با استاندارد بند ۲-۵، از تماس افراد با سطوح گرم جلوگیری شود.

- دیواره‌های مخازن باید با یک ماده عایق پوشانده شوند.

۵-۵ استوانه‌های دورانی

خشک‌کن‌ها، مخلوط‌کن‌های بشکه‌ای و استوانه‌های بازیافت باید به درجه‌هایی مجهز شوند که امکان دسترسی به بخش داخلی سیلندر دوار را فراهم کند. درب باید به یک محافظ قفل‌شونده داخلی مجهز باشد تا هنگامی که باز می‌شود، از راه‌اندازی و عملیات قسمت‌های زیر ممانعت کند:

- مشعل‌ها و سایر تجهیزات کمکی؛

- ماشین‌آلات اولیه.

این سامانه قفل‌کننده، باید بادبزن تخلیه را متوقف کند. به هر حال اگر برای انجام کارهای تعمیر و نگهداری ضروری باشد، بادبزن تخلیه باید بتواند در یک جریان هوای کاهش یافته، با باز شدن درب دسترسی، دوباره راه‌اندازی شود. محافظ قفل‌شونده داخلی باید مطابق با زیربند ۳-۲۲-۴ استاندارد بند ۲-۲ و زیربند ۳-۲-۲ استاندارد بند ۲-۷ باشد.

۶-۵ بادبزن‌های تخلیه

بر روی محفظه بادبزن تخلیه باید یک درب بازرسی نصب شود. درب باید به ابزار قفل‌شونده دارای قفل محافظ مطابق با زیربند ۳-۲۲-۵ استاندارد بند ۲-۲ و زیربند ۳-۳-۳ استاندارد بند ۲-۷ مجهز باشد که هنگام باز بودن درب، محرک‌های بادبزن تخلیه و ماشین‌های قبل از آن را متوقف کرده و از کار بیاندازد.

اگر لوله‌های ورودی و خروجی متصل به بادبزن، به درب‌های بازرسی مجهز باشند، به طوری که امکان کشیده شدن اندام‌های بالایی بدن کاربر به تیغه‌های بادبزن وجود داشته باشد، در آن صورت لوله‌ها باید به یک وسیله قفل‌کننده (همان‌گونه که در زیربند ۵-۵ توصیه شد) مجهز شوند. در محفظه پایین بادبزن نیز باید یک لوله خروجی زهکش و جمع‌کننده ناخالصی نصب شود.

۷-۵ بالابرهاى سطلی عمودی یا شیب‌دار

محفظه‌ای که زنجیر و سطل‌ها را محصور کرده و می‌پوشاند، برای کنترل و تنظیم تجهیزات کشش و هم‌چنین برداشتن مصالح روی سطل‌ها در هنگام گرفتگی و گیرکردن ماشین، باید به یک درب در انتهای خود مجهز باشد. درب باید به یک ابزار قفل‌کننده محافظ مطابق با زیربند ۳-۲۲-۴ استاندارد بند ۲-۲ و زیربند ۳-۲ استاندارد بند ۲-۷ مجهز باشد که باعث توقف و از کار انداختن موتور بالابر سطلی و هم‌چنین ماشین‌های قبل از آن می‌شود.

۸-۵ نقاله‌های زنجیری

محفظه‌ای که زنجیرها و شنی‌ها را محصور می‌کند، برای ایجاد امکان بازرسی و تنظیم تجهیزات کشش و هم‌چنین برداشتن مصالح، در مواقعی که ماشین دچار گرفتگی می‌شود، باید یک سری پوشش داشته باشد. این پوشش‌ها یا دسترسی‌(های) آن‌ها، باید به یک ابزار قفل‌کننده محافظ مطابق با زیربند ۳-۲۲-۴ استاندارد بند ۲-۲ و زیربند ۳-۲ استاندارد بند ۲-۷ مجهز باشند که نقاله شنی‌دار و ماشین‌های قبل از آن را کنترل کند. در بخش انتهایی نقاله، باید یک سامانه تغذیه باز مجهز به شبکه توری با حداکثر دهانه چشمه mm(۲۵۰×۲۵۰)، نصب شود. این شبکه توری باید به‌گونه‌ای باشد که به نقاله پیچ شده و برای برداشتن آن، به ابزار مخصوصی نیاز باشد.

۹-۵ سرندها و تاسیسات گردوغبارگیر

۱-۹-۵ سرندها

سرندها باید در محفظه‌های ضد گردوغبار مجهز به درب‌هایی برای تعویض توری‌های سرند، محصور شوند.

۲-۹-۵ تاسیسات گردگیر

تاسیسات گردگیر باید در داخل محفظه ضد گردوغبار مجهز به درب‌های نگهداری فیلترها، محصور شده باشند. درب‌ها باید به یک ابزار قفل‌کننده محافظ مطابق با زیربند ۳-۲۲-۴ استاندارد بند ۲-۲ و زیربند ۳-۲ استاندارد بند ۲-۷ مجهز باشند تا محرک‌های خطرناک را از حرکت بازدارند.

۵-۱۰ مخازن کیفی، سیلوها و مخازن قیرها

۵-۱۰-۱ وسایل نمونه برداری باید به گونه ای طراحی و ساخته شوند که از تخلیه غیرمنتظره مصالح در طی عملیات آن ها و همچنین سوختن آن ها اجتناب شود.

۵-۱۰-۲ تجهیزات مربوط به سرریزی نیز باید به گونه ای طراحی و ساخته شوند که این اطمینان را ایجاد کند که پرسنل محافظت می شوند.

۵-۱۰-۳ سامانه بارگیری مخازن کیفی انبارش، باید مطابق با پیوست الف طراحی و نصب شوند.

۵-۱۱ برج های اختلاط

۵-۱۱-۱ درب های بازرسی مخازن کیفی انبارش، مخازن کیفی توزین و مخلوط کن ها باید به ابزار قفل کننده محافظی مجهز باشند که:

- درب های تخلیه و درب های کناری داخل برج اختلاط را بسته و حرکت پاروهای مخلوط کن را متوقف کند.

- همه مسیرهای تامین انرژی به داخل برج اختلاط و کلیه ماشین آلات قبل از آن را قطع کند.

این وسیله قفل کننده باید مطابق با زیربند ۳-۲۲-۴ استاندارد بند ۲-۲ و زیربند ۳-۲-۲ استاندارد بند ۲-۲-۷ باشد.

۵-۱۱-۲ مخازن کیفی توزین باید به ابزاری تجهیز شوند تا در مواردی که سامانه کنترل دچار نقص می شود، از سرریز کردن مواد جلوگیری کند.

۵-۱۲ جابجایی افزودنی های پودری^۱

تجهیزات مربوط به انتقال افزودنی های پودری باید کاملاً درزبندی شوند و به سامانه جمع کننده گردوغبار مجهز باشند.

یادآوری - افزودنی های پودری شامل پرکننده ها و پودر رنگی هستند.

هنگامی که تاسیسات طوری طراحی شده اند که مصالح به صورت کیسه های بسته بندی شده به کار می روند، در آن صورت برای اجتناب از گیر کردن اعضای بدن کاربر در طی عملیات تغذیه، ورود مواد به مخلوط کن باید با استفاده از وسایلی انجام شود که محفظه مخلوط کن به طور دائمی بسته باشد تا از گیر کردن اعضای بالایی بدن کارگر در طی تغذیه مواد به ماشین، جلوگیری شود.

1 - Dust additives

۵-۱۳ تجهیزات لازم برای گرمایش مواد

تاسیسات الکتریکی باید مطابق با استاندارد بند ۲-۱ باشند.

۵-۱۳-۱ مخازن مجهز به گرم‌کن‌های الکتریکی

اجزا باید همیشه در حالت غوطه‌ور نگه‌داشته شوند و مخزن نیز به یک قفل قطع‌کننده نیروی الکتریکی مجهز باشد تا هنگامی که مایع درون آن به اندازه حداقل مقادیر زیر، از بالاترین سطح اجزا فراتر رود، نیروی الکتریکی را قطع کند.

- برای مخازن عمودی ۱۰۰mm؛

- برای مخازن افقی ۲۰۰mm.

۵-۱۳-۲ مخازن مجهز به لوله‌های هدایت‌کننده حرارت

این سامانه گرمایش باید توانایی گرم کردن مواد قیری تا دماهای مورد نیاز و حفظ آن در این دماها را داشته باشد و از هرگونه گرم شدن موضعی بیش از حد، جلوگیری کند.

لوله‌های مبدل حرارتی که در طول مخزن قرار داده می‌شوند، همیشه باید به صورت غوطه‌ور باشند. این بدین معناست که مخزن باید به یک قفل داخلی مجهز باشد که وقتی سطح مایع ۲۰۰mm بالاتر از لوله‌ها رسید، سوخت وارد شده به مشعل را قطع کند.

لوله‌های تخلیه باید در بیرون مخزن قرار گیرند.

۵-۱۳-۳ گرم‌کن‌های غیرمستقیم

۵-۱۳-۳-۱ اگر گرم‌کن‌ها در یک اتاق جداگانه و هم‌تراز با سطح مبنا قرار گرفته باشند، این محل باید حداقل دارای دو خروجی روبروی یکدیگر باشد که دسترسی به آن‌ها به راحتی صورت گیرد. خروجی‌ها باید درب‌های ضدآتش داشته باشند.

۵-۱۳-۳-۲ سامانه راه‌انداز و کنترل، باید در یک قفسه کنترل دارای قابلیت قفل شدن یا در قفسه ضد‌هوازگی دارای قابلیت قفل شدن، نصب شوند.

۵-۱۴ لوله‌کشی و لوله‌های انعطاف‌پذیر برای مایعات گرم

لوله‌کشی و لوله‌های انعطاف‌پذیر برای قیر و روغن حرارتی، باید در جایی قرار گیرند که از موارد زیر اجتناب شود:

- سوختن در اثر تماس؛

- آسیب دیدن از بیرون؛

- آسیب زدن به پرسنل در اثر ترکیدن.

برای لوله‌های انعطاف‌پذیر حامل مایعات گرم، اطلاعات زیر باید آرایه شوند:

- قطر اسمی؛

- حداکثر فشار؛

- حداکثر دما.

۵-۱۵ ماشین‌های قابل انتقال به کمک تجهیزات هل‌دهنده^۱

جک‌ها باید در جایی قرار گیرند که کاربر مجبور نباشد برای راه انداختن تجهیزات هل‌دهنده به زیر ماشین برود. یک ابزار ایمنی هیدرولیکی یا مکانیکی، باید از سقوط ناخواسته ماشین در اثر بروز نقص در جک‌ها جلوگیری کند.

۵-۱۶ ایستگاه‌های کنترل

۵-۱۶-۱ ایستگاه کنترل تک واحدی

اگر ایستگاه کنترل در یک اتاق قرار گیرد برای اطمینان از قطع نیروی الکتریکی، هر پانل و هر اتاق فرمان کنترل باید به یک قفل داخلی مطابق با زیربند ۳-۲۲-۴ استاندارد بند ۲-۲ و زیربند ۳-۲ استاندارد بند ۲-۷، مجهز باشد.

ابعاد اتاق و موقعیت پانل‌ها و اتاق‌های فرمان کنترل باید به‌گونه‌ای باشند که هنگام باز بودن درب‌های پانل‌ها و اتاق‌های فرمان، نواحی دسترسی کارگران کاملاً آزاد باشد.

۵-۱۶-۲ ایستگاه کنترل دارای موقعیت‌های جداگانه برای پانل‌ها و اتاق‌های فرمان

دسترسی به پانل‌های کنترل و اتاق‌های فرمان که در محل‌های جداگانه قرار گرفته‌اند، باید به کمک درب(هایی) باشد که برای اطمینان از قطع نیروی الکتریکی همه تاسیسات، باید به قفل داخلی مجهز باشند. بسته بودن درب، نباید به‌صورت خودکار برق را بازگرداند.

۵-۱۶-۳ الزامات عمومی ایستگاه کنترل

ایستگاه‌های کنترل باید با در نظر داشتن موارد زیر طراحی شوند.

- دمای داخلی آن بین 20°C تا 26°C باشد؛

- پنجره‌های مشاهده آن از شیشه ایمن باشد و از داخل به‌راحتی قابل تعویض باشند؛

- حداقل یکی از درب‌ها به بیرون باز شود؛

- سکوها به اندازه کافی بزرگ باشند تا پرسنل بتوانند در نزدیکی درب‌ها بایستند.

۱۷-۵ تاسیسات الکتریکی

تاسیسات الکتریکی باید مطابق با استاندارد بند ۲-۱ و به صورت زیر باشند.

۱-۱۷-۵ کابل‌های الکتریکی

کابل‌های الکتریکی تامین برق یا کابل‌های انتقال سیگنال یا اطلاعات، باید در برابر نفوذ هیدروکربن‌ها عایق کاری شوند. محفظه اتصالات الکتریکی نیز باید دارای محافظ مشخص مطابق با استاندارد بند ۲-۳ باشند که اگر در داخل ساختار قرار گرفته باشند، نباید درجه حفاظت کم‌تر از IP54 داشته و اگر در بیرون ساختار قرار داده شوند، نباید درجه حفاظت کم‌تر از IP55 داشته باشند.

۲-۱۷-۵ قطع‌کن‌های اضطراری

به منظور قطع منبع انرژی هیدرولیکی، پنوماتیکی یا الکتریکی، باید از قطع‌کن‌های اضطراری مطابق با زیربند ۴-۱-۵ استاندارد بند ۲-۸ استفاده شود.

۱-۲-۱۷-۵ قطع‌های اضطراری برای زیرمجموعه‌ها

قطع‌کننده‌های اضطراری برای زیرمجموعه‌ها، باید بر روی ماشین‌های زیر نصب شوند.

- واحدهای تغذیه‌کننده سنگدانه؛

- خشک‌کن‌ها، مخلوط‌کن‌های بشکه‌ای، استوانه‌های بازیافت؛

- جمع‌کننده‌های غبار (گردگیرها) و بادبزن‌ها؛

- برج اختلاط فرآیند و مخلوط‌کن پره‌ای^۱؛

- سیلوهای انبارش و سامانه‌های مصالح مخلوط شده؛

- مخازن قیر و گرم‌کن‌های حرارتی.

قطع‌کن اضطراری باید در محل‌های استراتژیک، قابل دسترس و به وضوح مشخص، در ماشین نصب شود.

۲-۲-۱۷-۵ قطع‌کن‌های اضطراری برای کل ماشین

کل ماشین باید به یک قطع‌کن اضطراری مجهز شود تا اطمینان دهد که با یک عمل قطع فوری، جریان برق به همه مدارهای الکتریکی و/یا هیدرولیکی و/یا پنوماتیکی، در هر مرحله‌ای از چرخه تولید و کیفیت مواد، قطع می‌شود. قطع‌کن اضطراری اصلی باید بر روی میز کنترل ایستگاه عملیات ماشین نصب شود.

۳-۲-۱۷-۵ سیگنال صوتی

شروع مجدد ماشین‌ها یا دستگاه‌ها، باید به کمک یک سیگنال صوتی انجام شود. راه‌اندازی مجدد تجهیزات باید با یک عمل دستی ابزار کنترل و پس از برگرداندن قطع‌کن‌های اضطراری به حالت اول، انجام شود.

۵-۱۷-۳ اتصال به زمین^۱

همه ماشین‌ها، قطعات ماشین‌ها و ایستگاه کنترل باید به زمین متصل شوند.

۵-۱۷-۴ عایق‌کاری الکتریکی برای اهداف تعمیر و نگهداری

به منظور نگهداری از کلیه ماشین‌های الکتریکی، به ابزارهای کنترل نیاز است تا اطمینان حاصل شود که تامین برق قطع شده است و از اتصال مجدد ناخواسته، مطابق با استاندارد بند ۲-۱۲ ممانعت می‌شود.

۵-۱۷-۵ سامانه‌های درهم قفل‌شونده برای دسترسی‌ها

از آنجایی که یک جایگزین برای قفل‌های داخلی قرار گرفته بر روی دسترسی‌ها، در زیربندهای ۵-۵، ۵-۶، ۷-۵، ۸-۵، ۹-۵ و ۱۱-۵ اشاره شده است، بخش‌های ویژه ماشین می‌تواند با حفاظ‌های ثابت، حصارکشی شده تا از دسترس خارج شوند یا می‌توانند به یک درب مجهز به قفل داخلی الکتریکی، تجهیز شوند. این قفل ایمنی داخلی، هنگام باز بودن درب، از کار کردن ماشین‌آلات داخل ناحیه حفاظت‌شده، ممانعت خواهد کرد.

۵-۱۸ راه‌های دسترسی

دسترسی به ایستگاه‌های کنترل و نواحی نگهداری، نظیر راهروهای تنگ، سکوها، راه‌پله‌ها، نردبان‌ها و نرده‌ها، باید مطابق با پیوست پ این استاندارد باشد.

۵-۱۹ نواحی محصور شده

نواحی زیر باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که در طی فعالیت دستگاه، از دسترس پرسنل خارج باشند:

- خروجی مخلوط‌کن پره‌دار؛

- خروجی مخزن قیفی مصالح مخلوط شده؛

- خروجی مصالح سرریز شده سنگدانه؛

- لوله سرریز قیر؛

این نواحی باید با علائم هشداردهنده نشانه‌گذاری شوند.

۶ اعتبارسنجی الزامات و/یا اقدامات ایمنی

راه‌های اعتبارسنجی الزامات ایمنی بیان شده در بند ۵، در جدول ۱ ارایه شده است.

جدول ۱- راه‌های اعتبارسنجی الزامات ایمنی بیان شده در بند ۵

آزمون		شماره زیربند اقدامات ایمنی	
اندازه‌گیری	آزمون عملکردی	بازرسی دیداری	
ابعاد شبکه توری	وسیله قفل‌کننده داخلی	دسترسی/شبکه‌ها	۱-۵ مخازن کیفی و سیلوها
ابعاد شبکه توری	وسیله قفل‌کننده داخلی	دسترسی/شبکه توری‌ها	۲-۵ مخازن و دریچه‌ها
زمان	عملکرد راه‌اندازی و توقف	تغذیه مصالح	۳-۵ استوانه‌ها
دما		نرده‌های ایمنی	۴-۵ تجهیزات گرمادهی
	وسیله قفل‌کننده داخلی	درب	۵-۵ استوانه دورانی
	وسیله قفل‌کننده داخلی دارای قفل‌کننده محافظ	درب‌های بازرسی	۶-۵ بادبزن‌های خروجی
	وسیله قفل‌کننده داخلی	درب‌های بازرسی	۷-۵ بالابرها
ابعاد شبکه توری	وسیله قفل‌کننده داخلی	درب‌های بازرسی	۸-۵ نقاله‌های شیب‌دار
	وسیله قفل‌کننده داخلی	درب‌های بازرسی	۹-۵ سرندها
	وسیله قفل‌کننده داخلی	وسیله نمونه‌برداری	۱۰-۵ مخازن کیفی، سیلوها
	وسیله قفل‌کننده داخلی	درب‌های بازرسی مخازن کیفی توزین	۱۱-۵ برج‌های اختلاط
		درزگیری گردوغبار	۱۲-۵ افزودنی‌های پودری
فواصل غوطه‌وری	وسیله قطع‌کن	وسیله ایمنی	۱۳-۵ مواد گرماده
		نشانه‌گذاری	۱۴-۵ لوله‌کشی
	ابزار ایمنی هیدرولیکی و/یا مکانیکی	موقعیت جک‌ها	۱۵-۵ تجهیزات هل دادن
دما	وسیله قفل‌کننده داخلی	پانل، درب‌ها	۱۶-۵ ایستگاه‌های کنترل
	قطع‌کن‌های اضطراری علائم صوتی عایق کاری الکتریکی وسیله قفل‌کننده داخلی	کابل‌ها، انتقال به زمین	۱۷-۵ تاسیسات الکتریکی
فواصل			۱۸-۵ راه‌های دسترسی
		علائم	۱۹-۵ نواحی محصور شده

۷ اطلاعات برای استفاده

اطلاعات برای استفاده، باید مطابق با زیربند ۵-۵ و سایر موارد استاندارد بند ۲-۴ باشد.

۷-۱ توصیف عمومی ماشین

زمینه‌های ویژه کاربرد ماشین به‌خصوص فرآورده‌هایی که می‌توانند جابجا شوند، باید بیان شود. خطرهای مرتبط هنگام استفاده از سایر مصالح نیز باید بیان شوند. ویژگی‌های ماشین‌آلات که نیاز است مشاهده شوند، باید آرایه شوند.

۲-۷ اطلاعات پایه‌ها

برای اطمینان از پایداری ماشین‌ها تحت بار در طی عملیات، باید بارها و تنش‌های وارد بر پایه‌ها ارایه شوند.

۳-۷ دستورالعمل‌های نصب

برای هر یک از بخش‌های ماشین‌آلات، موارد زیر باید مشخص شوند:

- ترتیب نصب و اگر نیاز باشد ترتیب بازکردن ماشین‌های سیار؛

- اطلاعات درباره نقاط بالابری و حداکثر جرم اجزا؛

- ویژگی‌های فنی منبع تامین انرژی مورد نیاز.

۴-۷ اطلاعات برای عملیات

یک جدول اطلاعات تشخیص عیب باید تهیه شده و آموزش‌های عملی لازم داده شود.

نواحی محصور شده باید مطابق با زیربند ۵-۱۹ توصیف شوند. باید اطلاع‌رسانی شود که در طی عملیات ماشین‌ها، دسترسی به این قسمت‌ها برای پرسنل ممنوع است.

طبک‌ها، پالاینده‌های گردوغبار، مخازن انبارش قیر سیال و گرم‌کن‌های روغنی حرارتی، در معرض خطر آتش‌سوزی قرار دارند. بنابراین برای نصب تجهیزات اطفاء حریق، باید توصیه‌هایی ارائه شود.

۵-۷ اطلاعات برای نگهداری

هنگام انجام کارهای تعمیر و نگهداری، باید توصیه‌های لازم در مورد هر قسمت از ماشین‌آلات، به پرسنل متخصص ارایه شود. کارگران حرفه‌ای باید این توانایی را داشته باشند که هنگام فعالیت ماشین‌آلات و باز بودن درب‌های پانل‌ها، بتوانند بیزار کنترلی را مورد بازرسی و امتحان قرار دهند.

باید برای استفاده از تجهیزات محافظ شخصی و وسایل روشنایی کافی، اطلاعات نصب شود.

۶-۷ ابزارها و تجهیزات

برای ابزارها و تجهیزات ویژه‌ای که به‌منظور انجام تنظیمات، بازرسی‌ها و نگهداری‌ها استفاده می‌شوند، باید منابع مرجع تهیه شود.

۷-۷ قطعات یدکی و قطعات فرسوده

اطلاعات در مورد قطعات یدکی و فرسوده، باید داده شود.

۸ نشانه‌گذاری

نشانه‌گذاری‌ها باید مطابق با زیربند ۴-۵ استاندارد بند ۲-۴ باشند.

۱-۸ برچسب ماشین

برچسب ماشین باید شامل موارد زیر باشد.

- نام و آدرس سازنده؛
- نشانه‌گذاری اجباری؛
- سال ساخت؛
- تعیین سری‌ها یا نوع آن، اگر موجود است؛
- شماره سری، اگر موجود است.

۲-۸ گرم‌کن‌های حرارتی

بر روی گرم‌کن‌های حرارتی باید یک برچسب حاوی اطلاعات زیر نصب شود.

- مقدار حرارت تولیدی؛
- خصوصیات روغن حرارتی؛
- دمای عملیاتی؛
- حداکثر دمای مجاز؛
- حجم سیال درون گرم‌کن؛
- فشار عملیاتی (فشار ابزار ایمنی).

۳-۸ مخازن و دریچه‌ها

بر روی مخازن و دریچه‌ها، باید یک برچسب قابل مشاهده از محل پرکردن و حاوی اطلاعات زیر، درج شود.

- نوع و کیفیت فرآورده‌ای که نگهداری می‌شود؛
- حداکثر ظرفیت مجاز برای پرکردن.

پیوست الف

(الزامی)

سامانه صندوقچه بالابر برای بارگیری مخازن قیفی انبارش

برای اطمینان از عملکرد ایمن سامانه بالابر، اقدامات زیر باید انجام شود.

- الف-۱ هنگام کار، صندوقچه‌های بالابر نباید به صورت ناخواسته خالی شوند.
- الف-۲ طبلك‌های جرثقیل نباید هیچ‌گونه برجستگی داشته باشد، زیرا می‌تواند به کابل‌ها آسیب وارد کند. قطر طبلك‌ها حداقل باید ۲۰ برابر قطر کابل باشد.
- الف-۳ قطر محور چرخشی طبلك‌ها، باید بزرگ‌تر از لایه بیرونی کابل و حداقل دو برابر قطر کابل باشد.
- الف-۴ صندوقچه بالابر در هر وضعیتی که باشد، باید سه دور کابل بر روی طبلك جرثقیل پیچیده شده باشد.
- الف-۵ حداکثر بار وارد بر طناب، نباید از یک سوم حداقل بار شکست تجاوز کند.
- الف-۶ سامانه ترمز مکانیکی صندوقچه‌های بالابر، که به صورت خودکار عمل می‌کند، باید مستقیماً بر روی طبلك(های) جرثقیل عمل کند.
- الف-۷ هنگام بروز نقص در سامانه تامین انرژی و توقف‌های اضطراری، ترمز باید به صورت خودکار بار را نگه دارد.
- الف-۸ برای تثبیت صندوقچه‌های بالابر بر روی مسیر بالابری، باید از ابزار قفل‌کننده مکانیکی استفاده شود.
- الف-۹ مسیر بالابری صندوقچه‌های بالابر، کمی بیش‌تر از موقعیت نهایی بالابر ادامه داده شود یا به یک واحد متوقف‌کننده مکانیکی مجهز شود.
- الف-۱۰ یک مکانیزم طناب آویزان، قطع‌کننده تامین انرژی برای موتور الکتریکی و فعال‌کننده سامانه ترمز، باید نصب شود.
- الف-۱۱ با استفاده از حصارکشی، باید از دسترسی به نواحی اطراف محل تغذیه صندوقچه بالابر ممانعت شود. این حصارها باید حداقل دارای ارتفاع ۲m باشند. درب‌های دسترسی باید به قفل داخلی مطابق با زیربند ۳-۷-۱۰ استاندارد بند ۲-۴ مجهز باشند که هنگام باز بودن درب‌ها، جرثقیل را متوقف کند.

بعد از بستن درب، باید این امکان وجود داشته باشد که فقط پس از عمل کردن یک ابزار مجاز، صندوقچه
بالابر مجدداً راه‌اندازی شود.

پیوست ب
(الزامی)
دهانه‌های دسترسی

اگر امکان اعمال الزامات بیان شده در استاندارد بند ۲-۹ وجود نداشته باشد، برای مثال به خاطر اندازه ماشین‌آلات، ابعاد دهانه‌ها باید تا حد امکان بزرگ باشد، اما نباید از مقادیر بیان شده کمتر باشند.

جدول ب-۱- ابعاد بیان شده برای دهانه‌های دسترسی

ابعاد دهانه‌ها	زیربند	ماشین آلات
$\geq 0.2m^2$ حداقل مساحت $\geq 400mm$ حداقل ابعاد	۱-۵	مخازن قیفی و سیلوها
	۶-۵	بادبزن‌های تخلیه
	۷-۵	بالابرهای پیاله‌ای
	۱۰-۵	مخازن قیفی، سیلوها و مخازن قیر
	۱۱-۵	برج‌های مخلوط
$\geq 0.25m^2$ حداقل مساحت $\geq 400mm$ حداقل ابعاد	۲-۵	مخازن
	۱۳-۵	تجهیزات برای گرمایش مواد
$\geq 0.35m^2$ حداقل مساحت $\geq 500mm$ حداقل عرض	۳-۵	مخلوط‌کن‌های استوانه‌ای جریان موازی و استوانه‌های بازیافت
	۵-۵	استوانه‌های دورانی
	۹-۵	سرندها

پیوست پ

(الزامی)

دسترسی‌ها (راهروهای تنگ، سکوها، راه‌پله‌ها، نردبان‌ها، نرده‌ها)

هر زمان که استانداردهای ملی ایران در دسترس باشند، بازرسی با ارجاع به آن‌ها کنترل خواهد شد؛ پیوست پ می‌تواند حذف شود.

در این میان، الزامات زیر اعمال می‌شود.

پ-۱ راهروهای تنگ و راه‌پله‌ها باید دارای حداقل 600 mm عرض باشند. اگر در طراحی، مسیرهای باریک مدنظر باشد، عرض باریک‌ترین بعد نباید کمتر از 500 mm باشد. حداقل ارتفاع 2100 mm نیز باید وجود داشته باشد.

پ-۲ راهروهای تنگ و راه‌پله‌ها باید از مواد ضدلغزش نظیر صفحات شطرنجی، صفحات برجستگی‌دار، پرزدار و زبر ساخته شوند.

پ-۳ در شیب‌های بیش از 10° و کمتر از 30° ، راهروهای تنگ باید دارای پله باشند.

پ-۴ اگر شیب بیش از 30° باشد، پله‌ها مورد نیاز هستند. راه‌پله‌ها باید دارای حداقل عرض 600 mm و شیب بین 30° تا 45° باشند. پس از این که تعداد پله‌ها به حداکثر خود یعنی ۱۸ پله رسید، یک سکوی یا پاگرد میانی باید در نظر گرفته شود. فاصله عمودی بین پله‌ها نباید بیش از 250 mm و کف پله‌ها نیز نباید کمتر از 225 mm باشند. هم‌پوشانی پله‌ها باید حداقل 25 mm باشد. این الزامات برای نقاله‌های شیب‌دار کششی اعمال نمی‌شود.

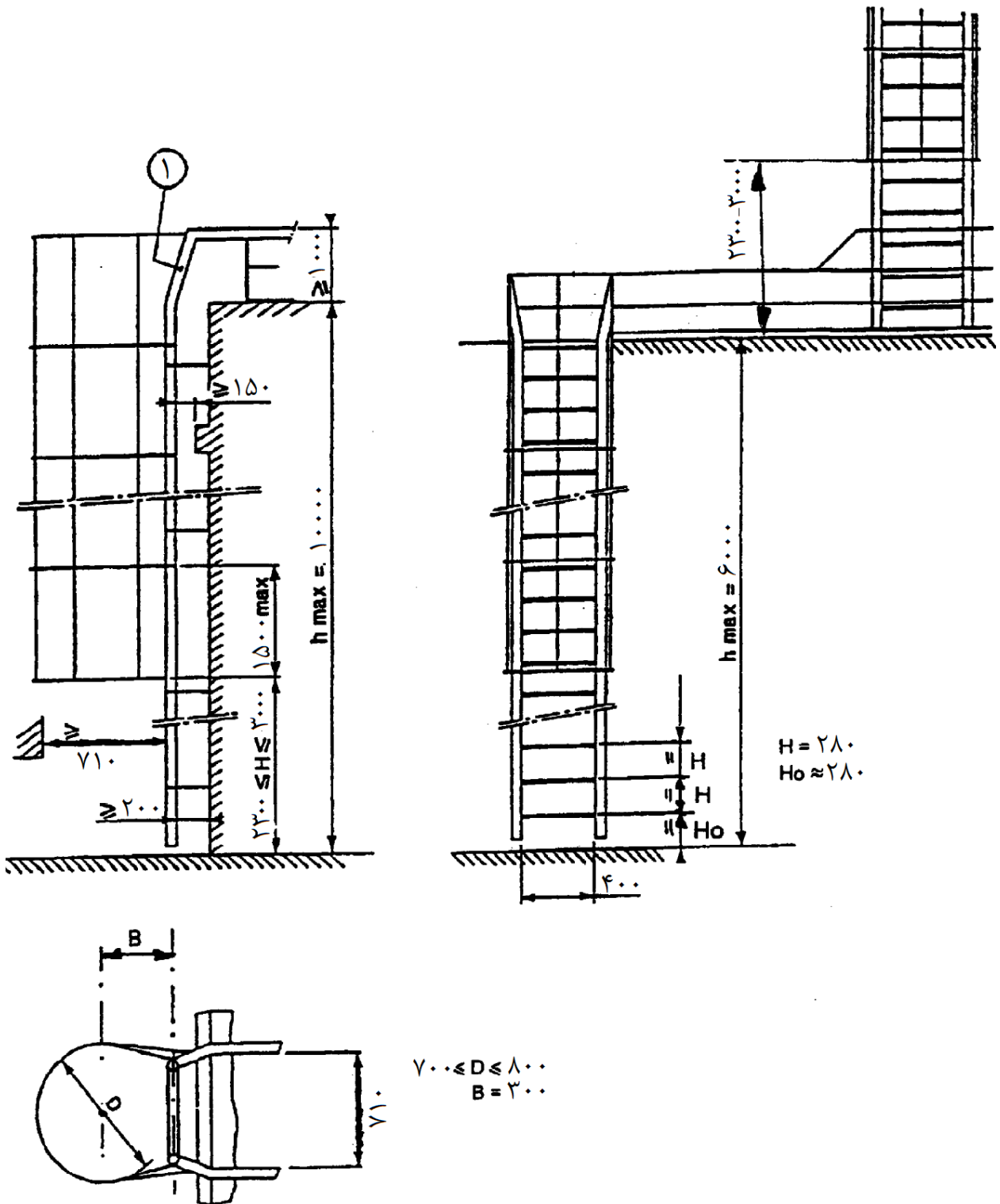
پ-۵ سکوهای روی سطوح مختلف برج‌های اختلاط، باید توسط راه‌پله‌ها به همدیگر متصل شوند.

پ-۶ محل‌های کاری در ارتفاع و همچنین راهروهای تنگ دارای ارتفاع بیش از یک متر از سطح زمین، باید به کمک نرده‌ها ایمن شوند. ارتفاع نرده‌ها باید حداقل 1.1 m باشد. ریل‌های محافظ، شامل نرده، یک ریل زانویی و تخته‌های ضربه‌گیر هستند.

تخته‌های ضربه‌گیر، باید دارای حداقل ارتفاع 50 mm بوده و فاصله بین تخته‌های ضربه‌گیر و لبه‌های زانو نباید بیش از 500 mm باشد.

پ-۷ اگر ریل‌های محافظ تحت نیروهای افقی حداقل 500 N/m قرار بگیرند، نباید تغییرشکل دائمی در آن‌ها باقی بماند.

پ-۸ نردبان‌ها باید مطابق با شکل پ-۱ ساخته شوند.



راهنما:

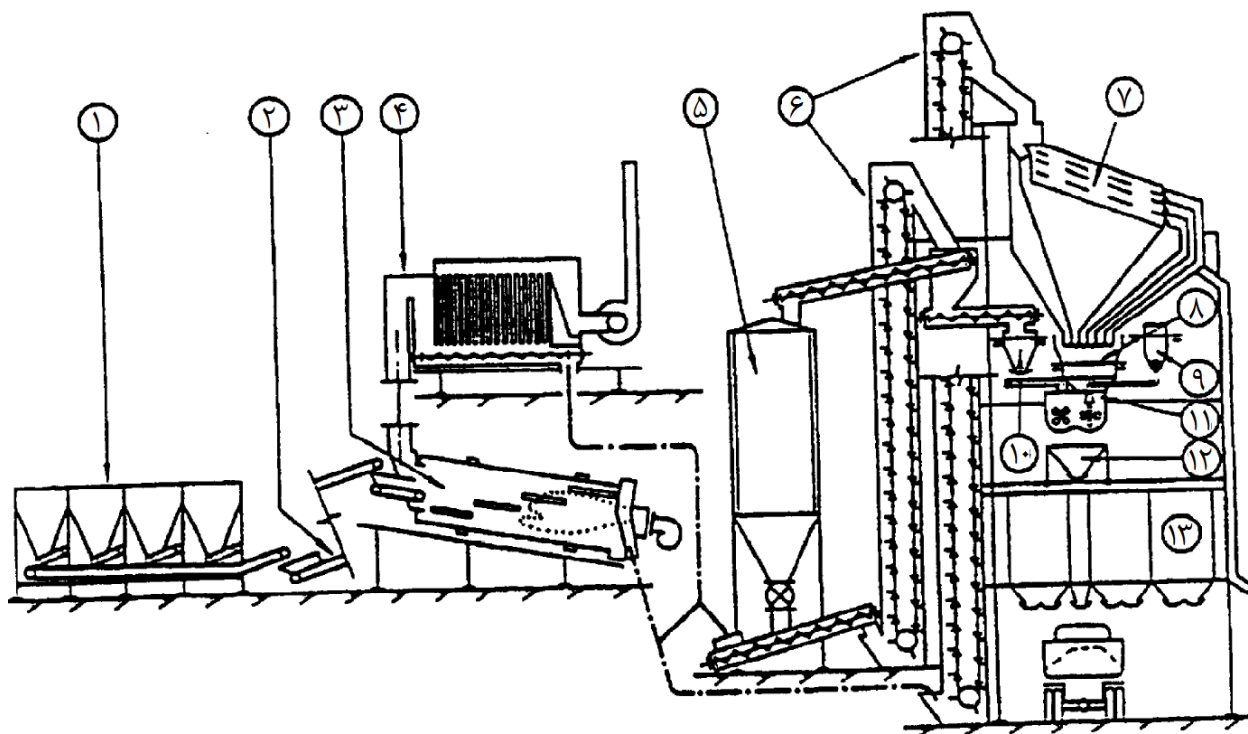
۱ نرده کنار پله شیب دار

شکل پ ۱- ابعاد اصلی نرده ها و قفسه اصلی

پیوست ت

(اطلاعاتی)

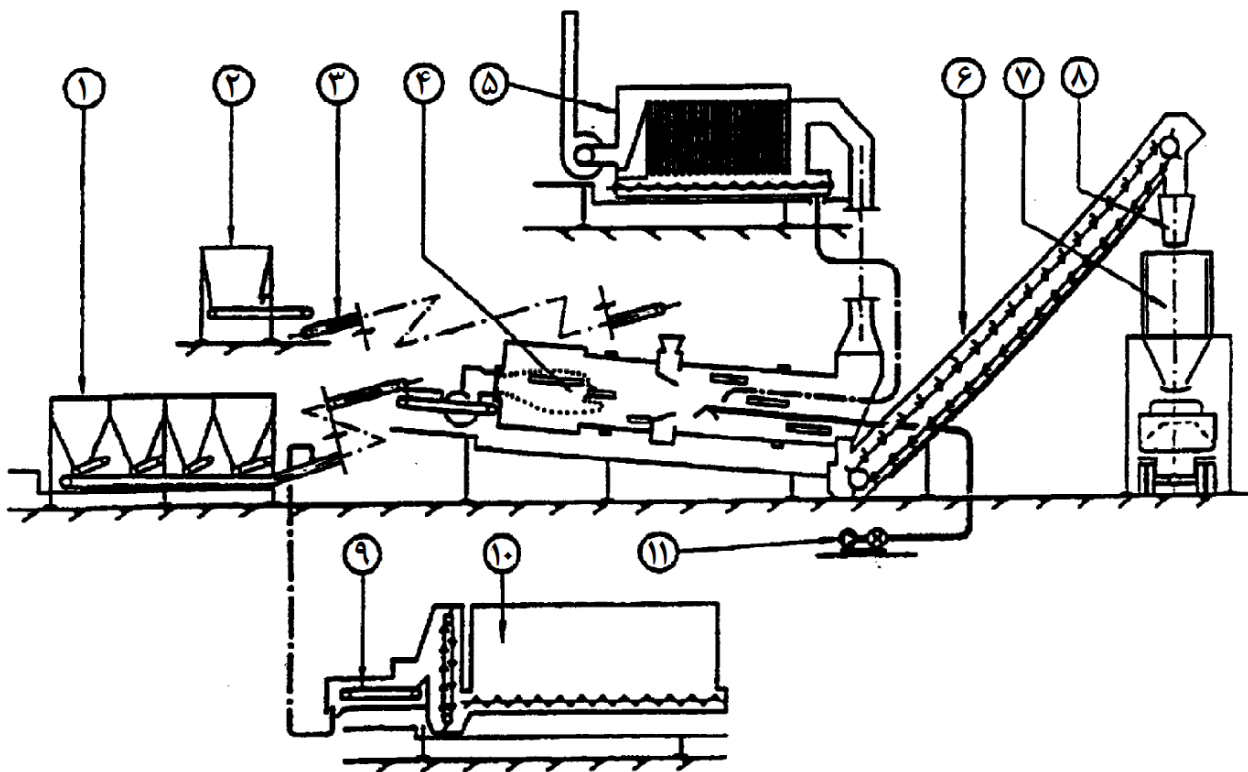
مثال هایی از ماشین آلات اختلاط آسفالت و اصطلاح شناسی



راهنما

- ۱ سطل تغذیه سرد
- ۲ نوارنقاله
- ۳ خشک کن
- ۴ کنترل کننده گردوغبار
- ۵ سیلوی مصالح پرکننده
- ۶ بالابر
- ۷ سرند لرزشی همراه با سطل
- ۸ مقیاس توزین سنگدانه
- ۹ مقیاس توزین قیر
- ۱۰ مقیاس توزین مصالح پرکننده
- ۱۱ مخلوط کن دستگاه
- ۱۲ صندوقچه بالابر
- ۱۳ سیلوهای مصالح مخلوط شده

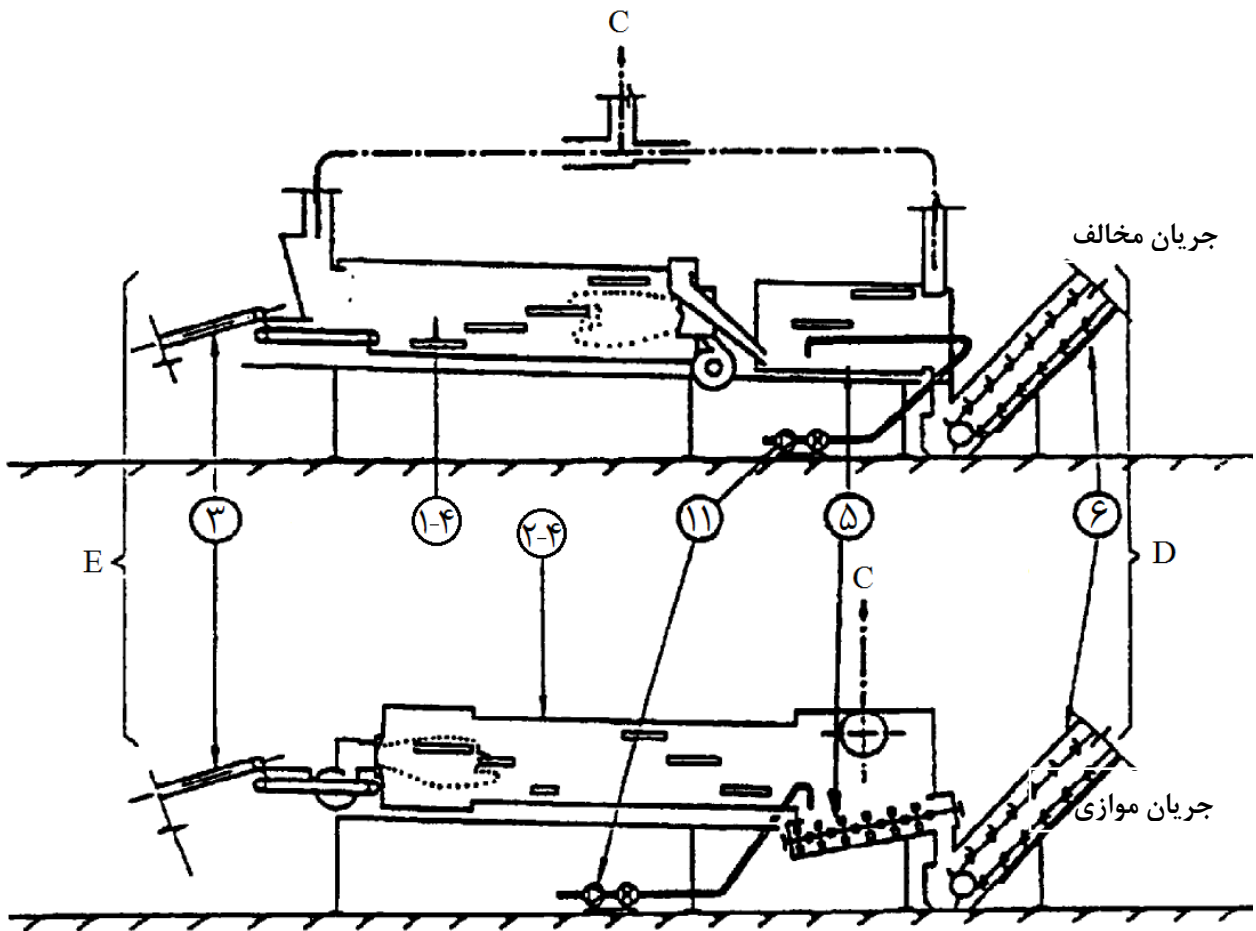
شکل ت ۱- دستگاه تولید ناپیوسته



راهنما

- ۱ سطل تغذیه سرد
- ۲ تغذیه کننده بازیافتی
- ۳ نوارنقاله
- ۴ مخلوط کن بشکه ای
- ۵ کنترل کننده گردوغبار
- ۶ نقاله شیب دار کشنده
- ۷ سطل انبارش مصالح مخلوط شده
- ۸ پیمانہ سنج
- ۹ واحد دوزدهی مصالح پرکننده ورودی
- ۱۰ سیلوی مصالح پرکننده ورودی
- ۱۱ واحد دوزدهی قیر

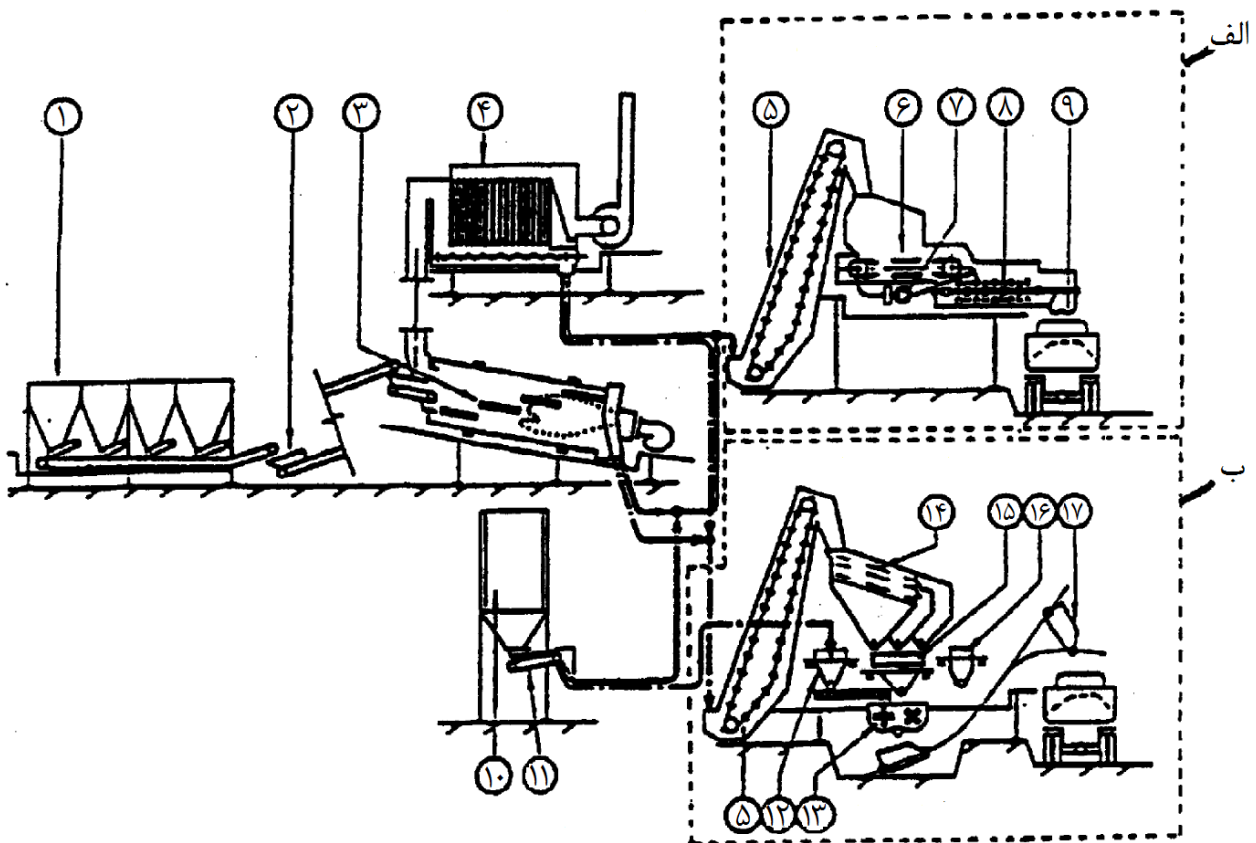
شکل ت ۲-دستگاه اختلاط بشکه ای برای تولید پیوسته



راهنما

- ۳ نوار نقاله
- ۱-۴ خشک کن - جریان مخالف
- ۲-۴ خشک کن - جریان موازی
- ۵ مخلوط کن
- ۶ نقاله شیب دار کشنده
- ۱۱ واحد دوزدهی قیر
- A جریان مخالف
- B جریان موازی
- C به کنترل کننده گردوغبار
- D به سیلوهای مصالح مخلوط شده
- E از سطل تغذیه سرد

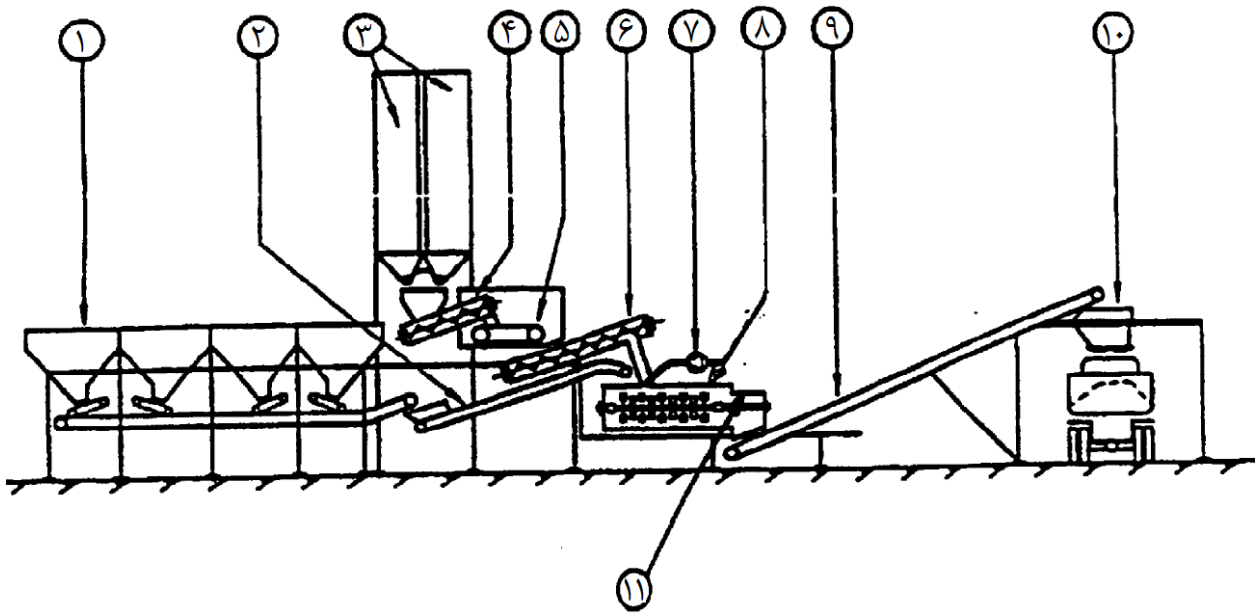
شکل ت ۳- دستگاه اختلاط بشکه‌ای برای تولید پیوسته



راهنما

- الف دستگاه تولید پیوسته
- ب دستگاه تولید ناپیوسته
- ۱ سطل تغذیه سرد
- ۲ نوارنقاله
- ۳ خشک کن
- ۴ کنترل کننده گردوغبار
- ۵ بالابر
- ۶ سطل تغذیه
- ۷ واحد دوزدهی قیر
- ۸ مخلوط کننده پیوسته
- ۹ پیمانانه سنج
- ۱۰ سیلوی مصالح پرکننده
- ۱۱ واحد دوزدهی مصالح پرکننده
- ۱۲ واحد توزین مصالح پرکننده
- ۱۳ مخلوط کن دستگاه
- ۱۴ سرند لرزشی
- ۱۵ مقیاس توزین سنگدانه
- ۱۶ مقیاس توزین قیر
- ۱۷ صندوقچه بالابر

شکل ت ۴- دستگاه تولید: الف- پیوسته؛ ب- ناپیوسته



راهنما

- ۱ سطل تغذیه سرد
- ۲ نوارنقاله
- ۳ سیلوی مصالح پرکننده خشک‌کن
- ۴ سطل و نوارنقاله مارپیچی
- ۵ واحد توزین نقاله
- ۶ نوارنقاله مارپیچی برای مصالح پرکننده
- ۷ واحد دوزدهی آب
- ۸ مخلوط‌کن پیوسته
- ۹ نقاله
- ۱۰ پیمان‌سنج
- ۱۱ خروجی امولسیون قیری

شکل ۵- دستگاه اختلاط سرد

پیوست ث

(اطلاعاتی)

کتابنامه

- [۱] استاندارد ملی ایران شماره ۷۳۶۸، ایمنی ماشین آلات - قسمت‌های مرتبط با ایمنی سیستم‌های کنترل کننده - قسمت اول : اصول کلی طراحی (۱-۹۵۴)
- [۲] استاندارد ملی ایران شماره ۸۹۱۵، سیستم‌های پنوماتیکی - مقررات کلی (۸۹۳)
- [۳] استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۸۰۰، ایمنی ماشین‌آلات - فاصله‌های ایمنی برای جلوگیری از دسترسی اندام‌های بالایی و پایینی بدن به مناطق خطر (۸۱۱)
- [4] BS EN 614-1:1995, Safety of machinery. Ergonomic design principles. Terminology and general principles
- [5] BS EN 894-1:1997, Safety of machinery. Ergonomics requirements for the design of displays and control actuators. General principles for human interactions with displays and control actuators
- [6] BS EN 894-2:1997, Safety of machinery. Ergonomics requirements for the design of displays and control actuators. Displays
- [7] BS EN 953:1997, Safety of machinery. Guards. General requirements for the design and construction of fixed and movable guards
- [8] BS EN 982:1996, Safety of machinery. Safety requirements for fluid power systems and their components. Hydraulics
- [9] BS EN 999:1997, Safety of machinery. The positioning of protective equipment in respect of approach speeds of parts of the human body
- [10] EN 414:1992, Safety of machinery. Rules for the drafting and presentation of safety standards