

جمهوری اسلامی ایران  
سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور

# ضوابط و معیارهای طرح و اجرای سیلوهای بتنی مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات مکانیکی سیلو

نشریه شماره ۳-۲۳۵

معاونت امور فنی  
دفتر امور فنی، تدوین معیارها و  
کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله

## فهرست برگه

### سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور. دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله

ضوابط و معیارهای طرح و اجرای سیلوهایی بتنی؛ مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات مکانیکی سیلو/معاونت امور فنی، دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله. - تهران: سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، معاونت امور اداری و مالی، دفتر انتشارات علمی و مدارک تخصصی، ۱۳۸۳.

۱۱۴ ص: مصور. - (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور. دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله؛ نشریه شماره، ۳-۲۳۵) (انتشارات سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور؛ ۸۳/۰۰/۶۵)

ISBN 964-425-554-2

مربوط به بخشنامه شماره ۱۰۱/۱۲۱۱۹۵ مورخ ۱۳۸۳/۷/۶

واژه نامه: انگلیسی - فارسی؛ فارسی - انگلیسی

کتابنامه: ص. ۱۱۳-۱۱۴

۱. سیلوه‌ها - استانداردها. ۲. سیلوه‌ها - طرح و ساختمان - استانداردها. ۳. تأسیسات - استانداردها. الف. سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور. دفتر انتشارات علمی و مدارک تخصصی. ب. عنوان. ج. فروست.

۱۳۸۳ ش. ۳-۲۳۵ / س ۲۴ / TA ۴۶۸

ISBN 964-425-554-2

شابک ۹۶۴-۴۲۵-۵۵۴-۲

### ضوابط و معیارهای طرح و اجرای سیلوهایی بتنی؛ مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات مکانیکی سیلو

ناشر: سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، معاونت امور اداری و مالی، دفتر انتشارات علمی و مدارک تخصصی  
چاپ اول، ۲۰۰۰ نسخه

قیمت: ۱۱۰۰۰ ریال

تاریخ انتشار: سال ۱۳۸۳

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: چاپ زحل

همه حقوق برای ناشر محفوظ است.



بسمه تعالی

ریاست جمهوری  
سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور  
رئیس سازمان

شماره: ۱۰۱/۱۲۱۱۹۵	بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران
تاریخ: ۱۳۸۳/۷/۶	
موضوع: ضوابط و معیارهای طرح و اجرای سیلوهای بتنی مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات مکانیکی سیلو	
<p>به استناد آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی، موضوع ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و در چهارچوب نظام فنی و اجرایی طرح‌های عمرانی کشور (مصوبه شماره ۲۴۵۲۵/ت/۱۴۸۹۸ هـ، مورخ ۱۳۷۵/۴/۴ هیئت محترم وزیران) به پیوست نشریه شماره ۳-۲۳۵ دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله این سازمان، با عنوان «ضوابط و معیارهای طرح و اجرای سیلوهای بتنی، مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات مکانیکی سیلو» از نوع گروه سوم، ابلاغ می‌گردد؛ تا از تاریخ ۱۳۸۴/۱/۱ به اجرا درآید.</p> <p>دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور، پیمانکاران و عوامل دیگر می‌توانند از این نشریه به عنوان راهنما استفاده نمایند و در صورتی که روش‌ها، دستورالعمل‌ها و راهنماهای بهتر در اختیار داشته باشند، رعایت مفاد این نشریه الزامی نیست.</p> <p>عوامل یاد شده باید نسخه‌ای از دستورالعمل‌ها، روش‌ها یا راهنماهای جایگزین را برای دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله این سازمان، ارسال دارند.</p>	
<p>حمید شرکاء معاون رئیس جمهور و رئیس سازمان</p>	



## اصلاح مدارک فنی

### خواننده گرامی :

دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور با استناد از نظر کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این دستورالعمل نموده و آنرا برای استفاده به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلطهای مفهومی، فنی، ابهام، ابهام و اشکالات موضوعی نیست.

از این رو، از شما خواننده گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هرگونه ایراد و اشکال فنی مراتب را بصورت زیر گزارش فرمایید :

۱- شماره بند و صفحه موضوع مورد نظر را مشخص کنید.

۲- ایراد مورد نظر را بصورت خلاصه بیان دارید.

۳- در صورت امکان متن اصلاح شده را برای جایگزینی ارسال نمایید.

۴- نشانی خود را برای تماس احتمالی ذکر فرمایید.

کارشناسان این دفتر نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت.

پیشاپیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می‌شود.

نشانی برای مکاتبه: تهران، خیابان شیخ بهائی، بالاتر از ملاصدرا، کوچه لادن، شماره ۲۴ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی

کشور، دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله

[www.mporg.ir/fanni/S.htm](http://www.mporg.ir/fanni/S.htm)

صندوق پستی ۴۵۴۸۱-۱۹۹۱۷



## بیشگفتار

سیستم تاسیسات مکانیکی سیلو مجموعه‌ای از وسایل و دستگاههایی است که در فرآیند گندم در سیلو شامل مراحل دریافت، آماده و ذخیره‌سازی، نگهداری و صادرات آن مورد استفاده قرار می‌گیرد. طراحی و اجرای سیستم تجهیزات یاد شده و تعیین مشخصات فنی دستگاهها با توجه به حجم زیاد و تنوع ماشین‌آلات و فضاهای طبقه‌بندی شده خطر زای سیلو حائز اهمیت بسیار بوده و مستلزم رعایت آیین‌نامه‌ها و استانداردهای خاص می‌باشد. از اینرو در این نشریه علاوه بر رعایت ضوابط و معیارهای مندرج در استانداردهای داخلی کشور، از استانداردهای خاص سیلو که به وسیله سازمانها و مؤسسات معتبر جهانی همچون ISO، NIST، NFPA، ASME، BS و DIN ارائه گردیده نیز استفاده شده است.

این نشریه که بخش سوم از مجموعه «ضوابط و معیارهای طرح و اجرای سیلوهای بتنی» است حاوی مشخصات فنی و استاندارد ساخت دستگاهها، تجهیزات و اجرای آن و همچنین لوازم مورد استفاده در سیستم تاسیسات مکانیکی سیلو و نیز دستورالعمل و ضوابط اجرایی نصب، راه‌اندازی، نگهداری و بهره‌برداری از تاسیسات نامبرده بوده و شامل مباحث مربوط به فرآیند گندم در سیلو، ماشین‌آلات سیلو، باسکولهای توزین، سیستمهای تخلیه، سیستم انتقال گندم (نقاله‌ها و بالابرها)، آهنگرها یا جداکننده‌های مغناطیسی، تمیزکننده‌های اولیه و ثانویه، دستگاههای خشک‌کننده، سیسم هوای فشرده، دریچه‌های بازشو یا اسلایدها، رنگ‌آمیزی، تجهیزات ضدعفونی و فومینگاسیون غلات، بالابرها، نفربر و باربر و آسانسورها، تجهیزات کنترل محیط در سیلو، و سیستم آتش‌نشانی می‌باشد.

این نشریه به وسیله آقای مهندس پرویز سیداحمدی مورد بازنویسی و تکمیل قرار گرفته و از مساعدتها و تلاشهای صمیمانه سرکار خانم مهندس بهناز پورسید، مدیرکل محترم دفتر تدوین ضوابط و معیارهای فنی برخوردار بوده است. پیش‌نویس اولیه نشریه به وسیله دانشکده مهندسی دانشگاه شیراز با همکاری آقای دکتر جعفر زرین‌چنگ تهیه شده است.

معاونت امور فنی به این وسیله از تلاشهای دست‌اندرکاران تهیه و تدوین این مجموعه و همچنین سازمانها و شرکتهای مهندسی مشاور که با ارسال نظرهای سازنده و ارشادی این معاونت را در جهت ارتقای کیفی آن یاری نموده‌اند سپاسگزاری و قدردانی می‌نماید. امید است که کارشناسان و متخصصین مربوط همچون گذشته از نظریات و پیشنهادات سازنده خود این معاونت را آگاه سازند.

معاونت امور فنی

تایستان ۱۳۸۳

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۳	۱- فرآیند گندم در سیلو
۱۵	۲- ماشین آلات سیلو
۱۷	۳- باسکولهای توزین
۱۷	۳-۱- انواع باسکولهای مورد استفاده در سیلوها
۱۷	۳-۲- تعاریف
۱۸	۳-۳- استاندارد ساخت
۱۹	۳-۴- مشخصات فنی عمومی انواع باسکولها
۲۴	۳-۵- اصول و روشهای نصب باسکولهای توزین سیلو
۲۷	۳-۶- نکات قابل توجه برای دوره بهره‌برداری و نگهداری
۲۹	۴- سیستمهای تخلیه
۲۹	۴-۱- روشهای تخلیه
۲۹	۴-۲- سیستم تخلیه با استفاده از بیل برقی
۲۹	۴-۳- سیستم تخلیه با استفاده از سکوه‌های تخلیه هیدرولیکی
۳۰	۴-۴- سیستمهای تخلیه، انتقال و بارگیری بادی (پنوماتیک)
۳۳	۵- چاله تخلیه و شبکه فلزی روی آن
۳۵	۶- سیستم انتقال گندم
۳۵	۶-۱- کلیات
۳۵	۶-۲- ضوابط طراحی و اجرا و استانداردهای تجهیزات
۳۶	۶-۳- مشخصات فنی و ضوابط مربوط به قیفها، لوله‌ها، پایه‌ها و کانالهای ارتباطی
۳۷	۶-۴- نقاله‌های زنجیری
۳۷	۶-۴-۱- مشخصات فنی اجزای نقاله‌های زنجیری

صفحه	عنوان
۳۸	..... ۶-۴-۲- نصب و راه‌اندازی نقاله زنجیری
۳۹	..... ۶-۴-۳- نکات قابل توجه برای دوره بهره‌برداری و نگهداری
۴۰	..... ۶-۵-۵- نقاله‌های حلزونی
۴۰	..... ۶-۵-۱- مشخصات فنی
۴۲	..... ۶-۵-۲- نصب و راه‌اندازی نقاله حلزونی
۴۳	..... ۶-۶-۶- نقاله‌های تسمه‌ای
۴۳	..... ۶-۶-۱- مشخصات فنی
۴۴	..... ۶-۶-۲- نصب و راه‌اندازی نقاله تسمه‌ای
۴۵	..... ۶-۶-۳- نکات قابل توجه در دوره بهره‌برداری و نگهداری
۴۵	..... ۶-۶-۴- شکل نمونه یک نقاله تسمه‌ای
۴۶	..... ۶-۷-۷- بالابرها، کاسه‌ای
۴۷	..... ۶-۷-۱- کلیات
۴۷	..... ۶-۷-۲- سرعت و ظرفیت انتقال
۴۷	..... ۶-۷-۳- اجزای بالابرها، کاسه‌ای
۴۸	..... ۶-۷-۴- شکل‌های نمونه
۴۸	..... ۶-۷-۵- مشخصات فنی
۵۰	..... ۶-۷-۶- سیستم اعلام حریق
۵۰	..... ۶-۷-۷- نصب و راه‌اندازی بالابرها
۵۲	..... ۶-۷-۸- نکات قابل توجه در دوره بهره‌برداری و نگهداری
۵۳	..... ۶-۸-۸- الکتروموتورها، گیربکس‌ها و کویلینگ‌ها
۵۳	..... ۶-۸-۱- الکتروموتورها
۵۳	..... ۶-۸-۲- جعبه‌دنده‌ها (گیربکس‌ها)
۵۴	..... ۶-۸-۳- کویلینگ‌ها و کلاچ‌ها
۵۴	..... ۶-۸-۴- نصب و راه‌اندازی الکتروموتورها، جعبه‌دنده‌ها و کویلینگ‌ها
۵۹	..... ۷- آهنگیرها یا جداکننده‌های مغناطیسی
۵۹	..... ۷-۱- مشخصات فنی و اجزای اصلی آهنگیرها

صفحه	عنوان
۵۹	۲-۷- نصب و بهره‌برداری از آهنگیرها .....
۶۱	۸- تمیزکننده‌های اولیه و ثانویه .....
۶۱	۱-۸- مشخصات فنی دستگاههای تمیزکننده یا بوجاری اولیه .....
۶۴	۲-۸- مشخصات فنی دستگاههای تمیزکننده یا بوجاری ثانوی .....
۶۵	۳-۸- مشخصات فنی دستگاههای شن‌گیر .....
۶۵	۴-۸- انتخاب، نصب، راه‌اندازی و نگهداری تمیزکننده‌ها .....
۶۹	۹- دستگاههای خشک‌کننده (جریانهای حرارتی) .....
۶۹	۱-۹- مشخصات فنی ساخت .....
۶۹	۲-۹- سیستمهای گرمایش هوا .....
۷۱	۳-۹- لوازم ایمنی .....
۷۱	۴-۹- نصب و بهره‌برداری از دستگاههای خشک‌کننده .....
۷۲	۵-۹- حفاظت در برابر آتش‌سوزی .....
۷۳	۱۰- سیستم هوای فشرده .....
۷۳	۱-۱۰- مشخصات فنی .....
۷۴	۲-۱۰- نصب و بهره‌برداری از سیستم هوای فشرده .....
۷۵	۱۱- دریچه‌های بازشو یا اسلایدها .....
۷۵	۱-۱۱- مشخصات فنی دریچه‌های مکانیکی .....
۷۵	۲-۱۱- مشخصات فنی دریچه‌های الکترومکانیکی .....
۷۵	۳-۱۱- دریچه‌های بادی .....
۷۶	۴-۱۱- دریچه‌های دو طرفه .....
۷۶	۵-۱۱- راه‌اندازی و بهره‌برداری از دریچه‌ها .....
۷۷	۱۲- رنگ‌آمیزی .....
۷۹	۱۳- تجهیزات ضد عفونی و فومیگاسیون غلات .....

عنوان	صفحه
۱-۱۳- قرص اندازه‌های خودکار .....	۷۹
۲-۱۳- سیستم گندزدایی به وسیله گاز متیل بروماید .....	۸۰
<b>۱۴- بالابرها، نفربر و باربر (وینچ‌ها)، و آسانسور .....</b>	<b>۸۳</b>
۱-۱۴- استاندارد ساخت .....	۸۳
۲-۱۴- مشخصات فنی بالابرها، نفربر .....	۸۳
۳-۱۴- مشخصات فنی بالابرها، باربر .....	۸۴
۴-۱۴- روش نصب وینچ‌های نفربر و باربر .....	۸۴
۵-۱۴- نکات قابل توجه در دوره بهره برداری و نگهداری از بالابرها .....	۸۵
۶-۱۴- آسانسورهای نفربر .....	۸۵
<b>۱۵- تجهیزات کنترل محیط در سیلوها .....</b>	<b>۸۸</b>
۱-۱۵- کلیات .....	۸۸
۲-۱۵- تجهیزات کنترل و جمع‌آوری گرد و غبار .....	۹۰
۳-۱۵- هوادهی کندوها .....	۹۵
۴-۱۵- جمع‌آوری گرد و غبار محیط و داخل کندوها .....	۹۶
۵-۱۵- هواکش روی کندوها و دریچه‌های بازبینی .....	۹۶
۶-۱۵- لوله‌های انتقال گرد و غبار .....	۹۷
<b>۱۶- سیستم آتش‌نشانی .....</b>	<b>۹۹</b>
۱-۱۶- ضوابط طراحی و اجرا و استانداردهای تجهیزات .....	۹۹
۲-۱۶- سیستم آب آتش‌نشانی .....	۹۹
۳-۱۶- سیستم کپسولهای آتش‌نشانی (خاموش‌کننده‌های دستی) .....	۱۰۲
۴-۱۶- سطلهای شن و ماسه .....	۱۰۳
واژه‌نامه انگلیسی - فارسی .....	۱۰۵
واژه‌نامه فارسی - انگلیسی .....	۱۰۹
فهرست منابع و استانداردها .....	۱۱۳

## فرآیند گندم در سیلو

منظور از فرآیند گندم مسیر و تحولاتی است که گندم در داخل سیلوهایی می‌نماید. این فرآیند شامل مراحل زیر خواهد بود:

- ۱-۱ ورود گندم به محوطه سیلو به وسیله کامیون یا قطار
- ۲-۱ نمونه‌برداری به منظور تعیین وزن مخصوص، درصد ناخالصی، و میزان رطوبت و نیز عدم آلودگی به بیماریهای گندم. مشخصات گندم قابل قبول در ایران به شرح زیر تعیین شده است:
  - متوسط وزن مخصوص ۷۵۰ کیلوگرم در مترمکعب
  - ناخالصی ۱۰ تا ۱۲ درصد
  - میزان رطوبت ۱۴ تا ۱۵ درصد
- ۳-۱ توزین گندم ورودی به وسیله باسکولهای ورودی و تعیین آمار میزان ورودی.
- ۴-۱ تخلیه گندم در چاله‌های تخلیه به کمک بیل مکانیکی، بیل برقی و سیستمهای مکش یا پنوماتیکی و جداسازی مواد خارجی مانند پلاستیک، گونی، چوبها و سنگهای درشت با استفاده از شبکه‌های چاله تخلیه.
- ۵-۱ انتقال گندم توسط نقاله<sup>(۱)</sup> به بالابرها<sup>(۲)</sup> به طبقه‌ای از برج کار که جداسازهای مغناطیسی<sup>(۳)</sup> در آن قرار دارد.
- ۶-۱ عبور گندم از جداسازهای مغناطیسی برای جذب ذرات فلزی آن و عبور از تمیزکننده‌های اولیه به منظور جداسازی شن و سنگریزه‌ها.
- ۷-۱ عبور گندم تمیز شده از تمیزکننده‌های ثانویه به منظور جداسازی جو دانه‌ها و سیاه‌دانه‌ها (برای استفاده‌های خاص مانند بذر)
- ۸-۱ عبور گندم تمیز شده از باسکولهای طبقات به منظور توزین و تعیین درصد ناخالصی‌ها.
- ۹-۱ انتقال گندم تمیز شده به کندوهای ذخیره‌ای با توجه به توزیع یکنواخت آن، و مواد زائد به کندوی فضولات.

---

(1) Conveyors

(2) Elevators

(3) Magnetic separators

- ۱۰-۱ عبور گندم از خشک کننده‌ها در صورت وجود بیش از ۱۰ درصد رطوبت در آن.
- ۱۱-۱ جمع‌آوری گرد و غبار پراکنده در محل ریزش گندم توسط مکنده‌ها و انتقال به سیکلونها و فیلترها.
- ۱۲-۱ کنترل پر و خالی شدن کندوها به وسیله ارتفاع سنجهایی که در قسمتهای بالا و پایین کندوها نصب شده است.
- ۱۳-۱ کنترل درجه حرارت گندم به وسیله حرارت سنجهایی که در کندوها قرار دارد. در مواردی که درجه حرارت گندم از ۳۷ درجه سانتیگراد تجاوز نماید، باید آن را از کندویی به کندوی دیگر جابجا نموده و یا از دمنده‌های هوا برای خنک کردن آن استفاده شود. در سیلوهای معمولی به علت نیاز به دمنده‌های بزرگ و مصرف برق زیاد از دمنده برای خنک کردن گندم استفاده نمی‌شود.
- ۱۴-۱ استفاده از دستگاههای قرص انداز در داخل کندوها (در صورت بروز بیماری و آفت‌زدگی گندم). معمولاً از قرصهای فوستوکسین که به تدریج تولید گاز می‌کند، استفاده می‌شود.
- ۱۵-۱ تخلیه و انتقال گندم از قسمت پایین کندوها توسط نقاله‌ها و بالابرهای مخصوص به کندوهای صادرات.
- ۱۶-۱ صادرات گندم توسط نقاله‌ها و لوله‌های صادرات برای بارگیری در کامیون یا واگن در برخی سیلوها برای تخلیه به صورت آزاد، از لوله‌های تخلیه که در ارتفاع معینی از کندوها نصب می‌شود استفاده می‌گردد. این روش عمل صادرات را سریع نموده و استهلاک ماشین‌آلات را کاهش می‌دهد. همچنین در صورت قطع برق یا وجود اشکال در سیستم صادرات و نقل و انتقال در داخل سیلو، عمل صادرات مواجه با اشکال نخواهد شد. در مواردی که این‌گونه لوله‌ها مورد نظر باشد، مشاور باید این امر را در طراحی کندوها پیش‌بینی نماید.
- ۱۷-۱ کامیون یا واگن حامل گندمهای صادره پس از توزین در باسکول خروجی و کنترل از سیلو خارج می‌شود.
- ۱۸-۱ گرد و غبار جمع‌آوری شده و سایر فضولات نیز پس از توزین و کنترل خارج می‌گردد (قسمتی از فضولات شامل دانه مرغی می‌باشد).

## ۲ ماشین‌آلات سیلو

ماشین‌آلات و تجهیزاتی که در فرآیند گندم مورد استفاده قرار می‌گیرد به شرح زیر است :

- ۱-۲ باسکولهای توزین کامیون و واگن
- ۲-۲ سیستمهای تخلیه گندم از کامیون شامل بیلهای برقی، جکهای تخلیه، و مکندههای پنوماتیکی.
- ۳-۲ مخزن و شبکه‌های چاله تخلیه
- ۴-۲ نقاله‌ها (کانویرها) که ممکن است تسمه‌ای یا زنجیری یا حلزونی باشد.
- ۵-۲ بالابرها (الواتورها) که ممکن است پیاله‌ای یا چند ردیفه باشد.
- ۶-۲ آهنگیرها یا جداسازهای مغناطیسی (ماگنتها) که ممکن است دارای آهن‌ربای دائمی یا الکتریکی باشد.
- ۷-۲ تمیزکننده‌های اولیه که به صورت رفت و برگشتی کار می‌کند.
- ۸-۲ باسکولهای توزین مورد استفاده در طبقات برج کار که مجهز به سیستم بارگیری و تخلیه و ضبط میزان بار عبوری است.
- ۹-۲ تمیزکننده‌های ثانویه که به صورت رفت و برگشتی یا دوار می‌باشد.
- ۱۰-۲ دستگاه‌های خشک‌کننده گندم برای مناطق مرطوب.
- ۱۱-۲ درپچه‌های تخلیه که ممکن است از انواع مکانیکی، الکترومکانیکی، پنوماتیک یا بادی باشد.
- ۱۲-۲ مخازن و قیفهای فلزی و پایه‌های فلزی.
- ۱۳-۲ کویلینگها، جعبه‌دنده‌ها و مبدل‌های گشتاور.
- ۱۴-۲ بالابر در کندها (وینچ)<sup>(۱)</sup> و بالابر یا وینچ ماشین‌آلات.
- ۱۵-۲ آسانسورها.

---

(1) Winch



	<b>۳</b>
	<b>باسکولهای توزین</b>
	<b>۱-۳</b>
	<b>انواع باسکولهای مورد استفاده در سیلوها</b>
باسکولهای توزین مورد استفاده در سیلوها شامل باسکولهای ورودی و خروجی و باسکولهای طبقات به شرح زیر خواهد بود :	
	<b>۱-۱-۳</b>
	<b>باسکولهای ورودی و خروجی</b>
این گونه باسکولها شامل باسکولهای توزین کامیون و باسکولهای توزین واگن ریلی می باشد. باسکولهای توزین ورودی و خروجی در انواع چاله دار یا بدون چاله و با مکانیزمهای اندازه گیری از انواع مکانیکی و یا مجهز به سلول بار می باشد.	
	<b>۲-۱-۳</b>
	<b>باسکولهای طبقات</b>
باسکولهای طبقات که در مسیر کندوهای ذخیره ای و کندوهای صادرات به صورت خطی برای توزین بار عبوری مورد استفاده قرار می گیرد به دو دسته به شرح زیر قابل طبقه بندی است :	
الف - باسکولهای مجهز به نومراتور که با احتساب شمار پر و خالی شدن قیف توزین وزن گندم عبوری را تعیین می کند.	
ب - باسکولهای مجهز به سلول بار که گندم داخل قیف را پس از هر بار پر شدن توزین و نتیجه را در حافظه ثبت می نماید.	
	<b>۲-۳</b>
	<b>تعاریف</b>
	<b>۱-۲-۳</b>
	<b>سلول بار یا لودسل<sup>(۱)</sup></b>
وسیله ای الکتریکی یا هیدرولیکی و یا پنوماتیکی که سیگنالهایی متناسب با بار اعمال شده تولید می کند.	
	<b>۲-۲-۳</b>
	<b>واحد تقسیمات جزئی باسکول (d)</b>
واحد تقسیمات فرعی یا جزئی باسکول، که بر حسب واحد وزن تعیین و با حرف «d» نشان داده می شود، عبارت از کوچکترین تقسیم بندی صفحه نمایش وزن باسکول در سیستمهای آنالوگ و اختلاف بین نمایش دو مقدار متوالی یا چاپ شده در سیستمهای نمایش عددی <sup>(۲)</sup> می باشد.	

(1) Load cell

(2) Digital

<p>واحد تقسیمات ممیزی یا کلی باسکول (e)</p> <p>واحد تقسیمات ممیزی یا کلی باسکول که به وسیله سازنده دستگاه تعیین و بر حسب واحد وزن مشخص و با حرف «e» نشان داده می‌شود، مقادیر رواداری و میزان دقت دستگاه را تعیین می‌کند.</p>	۳-۲-۳
<p>موازنه بار صفر<sup>(۱)</sup></p> <p>نشانه درستی توزین یا نمایش صفر هنگامی که هیچگونه باری بر روی محل استقرار بار نباشد.</p>	۴-۲-۳
<p>ساز و کار وزن خالص<sup>(۲)</sup></p> <p>مکانیزمی که برای تعیین وزن خالص بار کامیون یا واگن و دیگر وسایل حمل بار طراحی شده باشد.</p>	۵-۲-۳
<p>حساسیت باسکول<sup>(۳)</sup></p> <p>حساسیت باسکول عبارتست از کمترین تغییرات ایجاد شده از حالت تعادل اجزای نمایشگر در پاسخ به افزایش و کاهش مقدار مشخص بار آزمون.</p>	۶-۲-۳
<p>ظرفیت بار متمرکز<sup>(۴)</sup></p> <p>ظرفیت بار متمرکز عبارت از حداکثر بار متمرکزی است که صفحه بار یا پلاتفرم باسکول برای آن طراحی شده است.</p>	۷-۲-۳
<p>استاندارد ساخت</p> <p>۱-۳-۳ باسکولهای مورد استفاده در سیلو باید برابر مشخصات و ضوابط مندرج در استانداردهای مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران یا یکی از استانداردهای معتبر و شناخته شده جهانی به شرح زیر طراحی، ساخته و مورد آزمون قرار گیرد :</p>	۳-۳
ISIRI 3047	مقررات اندازه شناسی و سائل توزین غیر خودکار ۱-۱-۳-۳
ISIRI 5003	دستگاههای توزین الکترونیکی ۲-۱-۳-۳
	باسکولهای ورودی و خروجی ۳-۱-۳-۳

<sup>(۵)</sup>NIST Handbook 44 Sec 2.20

(1) Zero load balance

(2) Tare mechanism

(3) Scale sensitivity

(4) Concentrated load

(5) National Institute of Standards and Technology

- ۴-۱-۳-۳ باسکولهای اتوماتیک مورد استفاده در طبقات  
NIST Handbook 44 Sec 2.22
- ۲-۳-۳ اجزاء و لوازم مورد استفاده در باسکولها باید برابر استانداردهای زیر یا یکی از استانداردهای جهانی مشابه طراحی، ساخته و مورد آزمون قرار گیرد :
- ۱-۲-۳-۳ سلولهای بار یا لودسلها : از فولاد ضد زنگ، کاملاً بسته<sup>(۱)</sup> و اتصال زمین دار برابر استاندارد  
SMA LCS 04-99<sup>(۲)</sup>
- ۲-۲-۳-۳ کلیدهای حدی، سولنوئیدها و سطح سنجها<sup>(۳)</sup>: از نوع حفاظت شده در برابر غبار برابر استاندارد  
NEC Class II , Group G
- ۳-۲-۳-۳ سیستم نمایشگر توزین برابر استانداردهای زیر :
- IEC 1010-1 ایمنی الکتریکی
- IEC 68-2-6, Test FC ارتعاش
- IEC 1000-4-2 Level 3 تخلیه الکتروستاتیک
- IEC 1000-4-4 Level 3 خط تغذیه
- IEC 1000-4-3 Level 2 میدانهای الکترومغناطیسی
- EN 55011 اختلالات رادیویی
- ۴-۳ مشخصات فنی عمومی انواع باسکولها
- مشخصات فنی عمومی زیر ممکن است برای باسکولهای ورودی و خروجی شامل کامیونها و واگنهای ریلی، و باسکولهای طبقات مورد استفاده قرار گیرد. در موارد خاص تفاوتها و تمایزها مشخص می شود :
- ۱-۴-۳ سیستم نمایشگر و ثبت اطلاعات
- سیستم نمایشگر و ثبت اطلاعات شامل نشان صفر، مقادیر واحدهای تقسیمات، درجه بندی، سازوکار تنظیم به شرح زیر خواهد بود :
- الف - نشان صفر**
- باسکولهای مجهز به امکانات ثبت و نمایش وزن باید دارای تجهیزات نمایش و ثبت شرایط موازنه بار صفر باشد.

(1) Hermetically sealed

(2) Scale Manufacturers Association

(3) Limit Switches, Solenoids and Level detectors

- شرایط موازنه بار صفر در باسکولهای دیجیتالی باید در حدود  $\pm \frac{1}{4}$  مقدار واحد تقسیمات باسکول باشد.

- شرایط موازنه بار صفر در باسکولهای دیجیتالی با «مرکز صفر خودکار» باید در حدود  $\pm \frac{1}{4}$  مقدار واحد تقسیمات باسکول یا کمتر باشد.

### ب - مقادیر واحدهای تقسیمات باسکول

مقدار واحد تقسیمات جزئی باسکول «d» و همچنین مقدار تقسیمات کلی یا ممیزی<sup>(۱)</sup> باسکول «e» باید برحسب واحد وزن در سیستم متریک (SI units) متناسب با دقت و رواداری آن به وسیله سازنده تعیین و مشخص شود. در باسکولهای توزین غله، شمار تقسیمات جزئی باسکول (d) نباید کمتر از ۲۰۰۰ و بیش از ۱۰۰۰۰۰ در نظر گرفته شود.

### پ - درجه بندی

طول خطوط مدرج صفحه نمایشگر باید به گونه‌ای متفاوت باشد که به راحتی قابل خواندن بوده و ضخامت آن در هیچ موردی نباید بیش از فاصله بین خطوط مزبور باشد. ضخامت خطوط تقسیمات کلی نیز نباید بیش از ۱/۵ برابر ضخامت خطوط فرعی باشد.

### ت - سازوکار و تنظیم

- به منظور حفظ دقت اندازه‌گیری، کلیه باسکولهای مورد استفاده در سیلوها باید مجهز به سازوکار تنظیم بار صفر باشد و پس از هر مرحله توزین به طور خودکار بر روی صفر تنظیم شود. این گونه باسکولها همچنین باید دارای مکانیزم تعیین وزن خالص باشد.

- مکانیزم تنظیم بار صفر باید دارای پوشش محافظ بوده و مجهز به امکانات لازم برای پلمپ کردن باشد.

- مکانیزم تنظیم بار صفر باید در زمان بازرسی، آزمون و معاینه فنی دارای قابلیت غیرفعال شدن باشد.

- حداکثر انحراف مجاز باسکولهای کامیون و واگن برابر با  $3d$  (سه برابر واحد تقسیمات جزئی باسکول) خواهد بود.

- نمایشگرهای دیجیتالی مجهز به لوازم ثبت میزان بار باید دارای امکانات مؤثری باشد که پس از تعادل نوسانات بار نسبت به ثبت وزن عمل نماید.

(1) Scale verification interval

## ۳-۴-۲ ظرفیت و دقت

۳-۴-۲-۱ ظرفیت اسمی باسکول<sup>(۱)</sup>

ظرفیت اسمی باسکول باید برابر با بیشترین وزن ناخالص کامیون یا واگن (وزن وسیله نقلیه با بار) مورد نظر تعیین شود.

۳-۴-۲-۲ ظرفیت بار متمرکز (CLC)<sup>(۲)</sup>

ظرفیت بار متمرکز عبارت از حداکثر بار متمرکزی است که صفحه باسکول برای آن طراحی شده است. در این سیستم بار متمرکز معمولاً برای قطعاتی به طول حدود چهار فوت (۱/۲ متر) و به عرض برابر با پهنای صفحه باسکول تقسیم‌بندی می‌شود.

## ۳-۴-۲-۳ محاسبه ظرفیت بار اسمی

باسکولهای توزین کامیون باید به گونه‌ای طراحی شود که ظرفیت بار اسمی آن از حاصلضرب ظرفیت بار متمرکز در تعداد قطعات صفحه باسکول منهای نیم کمتر نباشد:

$$\text{ظرفیت بار اسمی} \leq \text{CLC} \times (N - 0.5)$$

## ۳-۴-۲-۴ معیارهای دقت

میزان دقت باسکولهای مجهز به لودسل و همچنین باسکولهای دارای مکانیزم اهرمی باید برابر فرمولهای زیر تعیین شود:

$$V_{\min} \leq \frac{d}{\sqrt{N}} \quad \text{الف - سیستمهای توزین مجهز به لودسل}$$

$$V_{\min} \leq \frac{d}{\sqrt{N} \times (\text{Scale Multiple})} \quad \text{ب - سیستمهای توزین با مکانیزم اهرم‌بندی}$$

$V_{\min}$ : حداقل مقدار تقسیمات ممیزی لودسل برحسب واحد وزن

$d$ : مقدار تقسیمات جزیی باسکول

$N$ : تعداد لودسلها

Scale multiple: حاصلضرب توان کل سیستم اهرم‌بندی باسکول

در مواردی که مقدار تقسیمات جزیی باسکول ( $d$ ) با مقدار تقسیمات ممیزی باسکول ( $e$ ) متفاوت باشد، مقدار  $e$  باید بجای  $d$  در فرمول بالا جایگزین شود.

## ۳-۴-۲-۵ میزان دقت در باسکولهای توزین کامیون وریلی باید حداکثر ۵ کیلوگرم در تن باشد.

(1) Nominal capacity

(2) Concentrated load capacity

- ۶-۲-۴-۳ میزان دقت در باسکولهای توزین طبقات باید حداکثر یک کیلوگرم در تن باشد.
- ۳-۴-۳ مکانیزم میرا (تعادل)
- باسکولهای توزین بار در سیلو باید مجهز به امکانات لازم برای میرایی سریع نمایشگرهای بار به حالت تعادل باشد.
- ۴-۴-۳ ابعاد صفحه توزین باسکول باید با توجه به ظرفیت بار اسمی و متناسب با ابعاد بزرگترین کامیون یا واگن مورد نظر انتخاب شود.
- ۵-۴-۳ اصطکاک بین اجزای توزین
- اجزای توزین باید به گونه‌ای طراحی شود که اصطکاک بین آنها به حداقل کاهش یابد. در طراحی پلانفرم و چارچوب مربوط باید امکانات لازم برای جلوگیری از تداخل بین آن دو در نظر گرفته شود.
- ۶-۴-۳ سیستم نمایش و ثبت بار
- باسکول نباید باری بیش از ظرفیت نامی را نمایش داده یا ثبت نماید.
- ۷-۴-۳ میزان حساسیت باسکولهای توزین کامیون
- میزان حساسیت در باسکولهای توزین کامیون مجهز به نمایشگر موازنه بار باید برابر با  $1d$  و برای باسکولهای فاقد نمایشگر موازنه بار برابر با  $2d$  یا  $2\%$  ظرفیت باسکول هر کدام که کمتر باشد در نظر گرفته شود.
- ۸-۴-۳ میزان حساسیت باسکولهای توزین ریلی
- میزان حساسیت در باسکولهای توزین ریلی باید برابر با  $3d$  یا  $100$  پوند ( $45/4$  کیلوگرم) هر کدام که کمتر باشد، در نظر گرفته شود.
- ۹-۴-۳ میزان حساسیت در باسکولهای طبقات باید حداقل برابر با  $\frac{1}{4}d$  در نظر گرفته شود.
- ۱۰-۴-۳ حفاظت در برابر شرایط محیطی
- سیستمهای توزین نصب ثابت در سیلوها شامل اجزای سیستم نمایشگر وزن، اهرم‌بندی توزین، لودسلها و سکوی توزین باید به گونه‌ای طراحی شده باشد که در برابر اثرات شرایط محیطی همچون تغییرات آب و هوا، رطوبت، نگرکانه‌های رادیویی و اثرات مخرب دیگر به شرح زیر محافظت شود:

## ۳-۴-۱۰-۱- درجه حرارت محیط

باسکولهای مورد استفاده در سیلوها باید برای حداکثر حرارت محیط مورد نظر در تابستان و حداقل آن در زمستان مناسب بوده و هیچگونه خللی در مکانیزمهای اندازه‌گیری آن ایجاد نشود. این‌گونه باسکولها در صورتی که مشخصات حرارتی خاصی برای آن در نظر گرفته نشده باشد باید برای کار در حرارت محیط حداقل ۱۰- و حداکثر ۴۰ درجه سانتیگراد مناسب باشد.

## ۳-۴-۱۰-۲- تغییرات فشار هوای محیط

تغییرات فشار هوا در مقیاس یک کیلو پاسکال برای محدوده مجاز ۹۵ تا ۱۰۵ کیلو پاسکال نباید بیش از یک واحد تقسیمات باسکول (d) در نشان صفر آن تغییر ایجاد نماید.

## ۳-۴-۱۰-۳- آسیب‌پذیری در برابر فرکانسهای رادیویی و اختلالات الکترومغناطیسی

میزان آسیب‌پذیری سیستم توزین در برابر فرکانسهای رادیویی و اختلالات الکترومغناطیسی نباید از ۱d متجاوز باشد.

## ۳-۴-۱۱- اجزای اصلی باسکولهای طبقات

۳-۴-۱۱-۱- اجزای اصلی باسکولهای طبقات شامل مخزن فوقانی، قیف توزین، مخزن تخلیه زیرین، دریچه‌های ارتباطی، و مکانیزمهای توزین (لودسلها و یا تجهیزات ثبت و مخصوص شمارش تعداد پر و خالی شدن قیف توزین) خواهد بود.

۳-۴-۱۱-۲- جنس قیف توزین و مخازن باید از ورق فولادی برابر استاندارد RST-37-2 DIN 1700 یا یکی از استانداردهای جهانی مشابه ساخته شود. این‌گونه ورقها باید دارای پوشش ضدسایش و ضخامت مورد لزوم باشد (ضخامت ۴ تا ۵ میلیمتر توصیه شده است).

## ۳-۴-۱۲- حسگر یا سنسور لبریز شدن قیف توزین

۳-۴-۱۲-۱- قیف توزین باید مجهز به یک سنسور لبریز شدن بار باشد که در صورت فعال شدن دریچه‌های ورودی را بسته و آریز دستگاه را بصدا درآورده و تا هنگام رفع شرایط اضافه بار توزین را متوقف نماید.

۳-۴-۱۲-۲- در مواردی که سیستم توزین مجهز به مخزن تخلیه زیرین باشد، مخزن یادشده نیز باید دارای یک سنسور لبریز شدن بوده و در هنگام فعال شدن باید دریچه قیف توزین را باز نگه داشته و سیستم هشدار را بصدا در آورده و تا رفع شرایط اضافه بار عمل توزین را متوقف نماید.

## ۳-۴-۱۳- سیستم کنترل دریچه‌های ارتباطی باسکولهای طبقات

سیستم کنترل دریچه‌های ورودی و خروجی قیف توزین باید به‌گونه‌ای طراحی شود که در هر سیکل کاری ابتدا ظرفیت قیف به طور کامل پر شده و سپس دریچه‌های ورودی بسته و پس از

توزین دریچه‌های خروجی باز شود. سیستم مزبور همچنین باید مجهز به امکانات لازم برای آگاهی اپراتور توزین از موقعیت دریچه‌ها باشد.

۱۴-۴-۳ شمار پر و خالی شدن باسکولهای طبقات الزاماً باید یا توسط نمراتور ثبت شده و یا وزن هر بار پرشدن آن توسط سلولهای بار تعبیه شده بر روی قیف توزین اندازه‌گیری شود.

#### ۱۵-۴-۳ ترتیب توزین قیف در باسکولهای طبقات

در مواردی که سیستم برای توزین بار ورودی به کار می‌رود، توزین بدون بار باید فقط در مرحله نخست از سیکل کاری صورت گرفته و ثبت شود، و در مواردی که سیستم برای توزین بار خروجی مورد استفاده قرار می‌گیرد، توزین بدون بار باید فقط پس از خاتمه سیکل کاری انجام شده و ثبت گردد.

#### ۱۶-۴-۳ دریچه هوا

کلیه سیستمهای توزین باید دارای دریچه یا منفذ هوا باشد به گونه‌ای که فشارهای داخلی یا خارجی باعث ایجاد عدم دقت یا اختلال در کار سیستم توزین نشود.

#### ۱۷-۴-۳ سیستم هم‌قفلی باسکولهای طبقات

سیستم هم‌قفلی در باسکولهای اتوماتیک طبقات باید دارای عملکردهای زیر باشد :

الف - در مواردی که دستگاه ثبت وزن خاموش یا دچار قطع جریان برق شود، محصول نباید وارد سیکل کاری یا توزین شود.

ب - در مواردی که دریچه‌های ورودی یا خروجی قیف توزین باز باشد دستگاه ثبت وزن نباید قابل استفاده باشد.

پ - در مواردی که کاغذ دستگاه تمام شود حسگر (سنسور) مربوط باید فعال شود.

ت - سیستم باید در تمامی مراحل کار فقط در صورت درستی توالی کار عمل نماید.

ث - هنگامی که سیستم هشدار (آلارم) اضافه بار فعال شود، سیستم باید شرایط اضافه بار را نشان داده و آن را ثبت نماید.

#### ۱۸-۴-۳ منبع توان الکتریکی

۱-۱۸-۴-۳ سیستمهای توزین سیلو باید به گونه‌ای طراحی شود که با برق متناوب با ولتاژ بین ۲۲۰ ولت و فرکانس ۵۹/۵ تا ۶۰/۵ هرتز در حدود رواداریها و حساسیت مجاز به خوبی کار کند.

۲-۱۸-۴-۳ قطع جریان برق نباید سبب نمایش وزن خارج از محدوده رواداریهای مجاز شود.

#### ۵-۳ اصول و روشهای نصب باسکولهای توزین سیلو

باسکولهای مورد استفاده در سیلو باید برابر دستورالعملها و مشخصات ارائه شده به وسیله سازنده و رعایت ضوابط زیر نصب شود :

### ۳-۵-۱ باسکولهای ورودی و خروجی

#### ۳-۵-۱-۱ میزان مقاومت خاک

سطح اتکای پایه‌ها باید متناسب با مقاومت خاک و بار تعیین شده به وسیله سازنده باسکول محاسبه و در نظر گرفته شود. حداقل مقاومت خاک ۳۰۰۰ پوند بر فوت مربع (حدود ۱/۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع) توصیه شده است.

#### ۳-۵-۱-۲ احداث ستونها

در مواردی که مشخصات سازنده احداث ستونهایی را الزامی نماید، ستونها باید از نوع بتن مسلح بوده و بتن‌ریزی تا عمق یخبندان زمین ادامه یابد. ساختار مورد نظر باید به گونه‌ای طراحی شود که مجموعه وزن قپان، پلاتفرم و حداکثر بار پیش‌بینی شده به صورت یکنواخت بر روی سطح زیرین توزیع گردد.

#### ۳-۵-۱-۳ فاصله آزاد بین پلاتفرم (سکوی توزین) و کف گودال

فاصله آزاد بین زیر پلاتفرم و کف گودال برای قپانهای مجهز به سلول‌بار یا قپانهای مکانیکی باید برابر ضوابط تعیین شده به وسیله سازنده قپان در نظر گرفته شود، لیکن حداقل فاصله یاد شده نباید از ۱/۲۰ متر کمتر باشد.

#### ۳-۵-۱-۴ کف و دیوارها

کف گودال باید از بتن مسلح ساخته شده و دارای شیب به طرف یک چاهک جذب فاضلاب باشد. کف‌شور و چاهک مزبور باید در نزدیکی ورودی گودال در نظر گرفته شود. کف گودال باید همواره تمیز و خشک نگهداری شود. دیوارها باید از بتن مسلح و به صورت یکپارچه ساخته شود. حداقل قطر دیوارهای انتهایی برای قپان توزین کامیون باید ۴۰ سانتیمتر در نظر گرفته شود. دیوارهای جانبی و انتهایی برای قپان توزین ریلی باید برابر مشخصات ارائه شده به وسیله سازنده قپان ساخته شود.

#### ۳-۵-۱-۵ مهار لبه داخلی گودال

لبه دورادور داخلی دیوارهای گودال باسکول باید به وسیله یک چارچوب جوشکاری شده از نبشی آهنی با حداقل ابعاد دو اینچ در دو اینچ در یک چهارم اینچ (  $2 \times 2 \times \frac{1}{4}$  اینچ) مهار شود. چارچوب مزبور باید در فواصل حداقل هر ۱/۲ متر توسط یک زائده جوشکاری شده در بتن محکم شود.

#### ۳-۵-۱-۶ نصب حفاظ یا نرده ایمنی

حفاظ یا نرده ایمنی اطراف سکوی توزین باید برابر مشخصات ارائه شده به وسیله سازنده طراحی و نصب شود.

**۷-۱-۵-۳ راههای دسترسی ورودی و خروجی باسکول**

راهپهای دسترسی ورودی و خروجی نپیان باید مستقیم، همسطح سکوی توزین و برابر با پهناى آن طراحي و اجرا شود.

**۸-۱-۵-۳ راهپهای ورودی و خروجی باسکول توزین کامیون**

این گونه راهپها باید حداقل دارای طولی برابر با طول پلانفرم باسکول بوده و از بتن مسلح ساخته شود. ورودی و خروجی باید به سازه تکیه گاهی دیوار باسکول متصل بوده و یا توسط اتصال پله‌ای به آن بسته شود. ابعاد پله‌ها باید حداقل پانزده سانتیمتر در پانزده سانتیمتر در نظر گرفته شود. شیب راهپها باید به طرف خارج گودال و به صورت یکنواخت بوده و دارای نسبت<sup>۱</sup> یا ۱۰ تا ۱۵ درصد در نظر گرفته شود تا تردد و توقف کامیونها باعث صدمه و آسیب به اجزای توزین نشود.

**۹-۱-۵-۳ باسکولهای توزین ریلی**

راههای ورودی و خروجی باسکولهای ریلی باید برابر مشخصات ارائه شده به وسیله سازنده باسکول طراحی و ساخته شود.

**۱۰-۱-۵-۳ دسترسی به لوازم و دستگاههای توزین**

به منظور ایجاد امکان دسترسی و تسهیل در امر بازرسی، تعمیر و نگهداری، و نظافت لوازم و دستگاههای توزین باید شماری راههای دسترسی با ابعاد و دریچه‌های لازم متناسب با اندازه سکوی توزین بر روی صفحه باسکول و یا دیواره گودال پیش‌بینی و احداث شود (ابعاد دریچه‌های سکوی باسکول ممکن است حداقل حدود ۶۰ سانتیمتر و ورودی از دیوارهای گودال حدود یک متر در نظر گرفته شود).

**۱۱-۱-۵-۳ دستگاههای نمایشگر مکانیکی**

دستگاهها و تجهیزات نمایشگر مکانیکی باید بر روی یک فونداسیون محکمی که در برابر تغییر شکل و لرزش دارای استقامت لازم باشد، نصب شود.

**۱۲-۱-۵-۳ کابلکشی بین سلولهای بار**

کلیه کابلهای مورد استفاده بین لودسلها، جعبه‌های تقسیم و لوازم سنجش باید برابر مشخصات سازنده و از نوع حفاظدار<sup>(۱)</sup> بوده و به سیستم اتصال زمین متصل شود. این گونه کابلکشیها همچنین باید در برابر عوامل طبیعی محافظت شود.

**۱۳-۱-۵-۳ ساختار پل یا سکوی توزین**

الف - پل یا سکوی توزین ممکن است در انواع فولادی یا بتنی ساخته شود. در مواردی که پل

(I) Shielded

توزین از نوع فولادی است، طرح تیرهای اصلی ممکن است به صورت شاسی در زیر صفحه توزین (Flat - Top Design) و یا در یک صفحه تخت در طرفین صفحه توزین (Side Girder) همراه با تیرآهنهای عرضی نصب شود.

ب - ساختار صفحه باسکول باید برابر ضوابط محاسباتی مندرج در بندهای ۳-۴-۲-۲ و ۳-۴-۲-۳ انجام شود.

پ - سکوی توزین باید با ورقهای آجدار فولادی با ضخامت لازم متناسب با ظرفیت بار باسکول و به صورت کاملاً مسطح پوشیده شود. اتصال ورقها به تیرهای اصلی و تیرآهنهای عرضی باید به وسیله جوشکاری تامین شود. برای جلوگیری از صدمه و آسیب به لاستیکهای وسایل نقلیه کلیه لبه‌های تیز و برنده ورقها باید صاف و به کلی بر طرف شود. ت - کلیه اجزای فلزی پل توزین باید کاملاً سندبلاست و با یک لایه ضد زنگ اپوکسی و دو لایه رنگ اپوکسی مناسب پوشیده شود. ضخامت هر سه لایه باید حداقل ۱۲۵ میکرون باشد.

### ۳-۱-۵-۱۴ منبع تامین برق

منبع تامین نیروی برق باسکول باید به وسیله یک مدار مستقل و جداگانه تغذیه شده و مستقیماً به ترانسفورماتور توزیع متصل شود.

### ۳-۵-۲ باسکولهای طبقات

۳-۵-۱-۲ طراحی و اجرای فونداسیونها و تکیه‌گاههای نصب باسکولهای طبقات باید به گونه‌ای انجام شود که استقامت و استحکام لازم برای عملکرد درست کلیه اجزای سیستم توزین تامین شود.

۳-۵-۲-۲ فواصل آزاد بین اجزای متحرک و ثابت باسکول باید به گونه‌ای در نظر گرفته شود که هیچگونه تماس در حین کار و قبل از آن بین اجزای مزبور بوجود نیاید.

### ۳-۶ نکات قابل توجه برای دوره بهره‌برداری و نگهداری

#### ۳-۶-۱ باسکولهای ورودی و خروجی

۳-۶-۱-۱ در هنگام بهره‌برداری باید سعی شود که بارهای بیش از حد مجاز روی صفحه باسکول قرار نگیرد و توجه گردد که در زمان توزین هیچ شیئی دیگری نیز روی صفحه مزبور قرار نداشته باشد.

۳-۶-۱-۲ میزان دقت باسکول باید بطور ادواری و منظم توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران کنترل و برگ گواهی صحت کار دریافت شود.

۳-۶-۱-۳ کلیه قسمتهایی که به نحوی تحت فشار و نیرو قرار داشته و نیاز به روغنکاری دارد باید در فواصل زمانی معین و طبق برنامه زمانی مشخص روانکاری شود.

- ۴-۱-۶-۳ تمامی لودسلها باید طبق برنامه زمانی مشخصی مورد بازدید و بازرسی قرار گیرد.
- ۵-۱-۶-۳ نظر به این که معمولاً پای پیچها تحت نیروهای برشی قرار می‌گیرد، لازم است پیچهای اصلی و پیچهایی که نقش نگهدارنده دارد همواره مورد بازرسی قرار گیرد.
- ۶-۱-۶-۳ به منظور حفاظت از اجزای فلزی پل توزین در برابر پوسیدگی و خوردگی، کلیه قطعات مزبور باید در زمانهای مشخصی بازدید و رنگ‌آمیزی شود.
- ۲-۶-۳ **باسکولهای طبقات**
- ۱-۲-۶-۳ به منظور حصول اطمینان از عملکرد درست حسگرهای باسکولهای طبقات باید لسوازم یادشده در زمانهای مشخصی مورد بازرسی قرار گیرد.
- ۲-۲-۶-۳ برای جلوگیری از مسدود شدن مسیر گردوغبار در قیف توزین و مخزن تخلیه باسکول، دریچه‌های هوا و مسیرهای مربوط باید در زمانهای مشخصی سرویس و بازرسی شود.
- ۳-۲-۶-۳ با توجه به این که باز و بسته شدن دریچه‌ها در برخی انواع باسکولهای طبقات با استفاده از سیستم هوای فشرده صورت می‌گیرد، در این‌گونه موارد باید دریچه‌ها همواره مورد بازدید قرار گرفته و از عملکرد صحیح آن اطمینان حاصل شود.
- ۴-۲-۶-۳ بخشهایی از باسکول که در ارتباط مستقیم با غله است باید براساس یک برنامه مشخص از نظر سائیدگی مورد بازدید قرار گیرد تا در صورت لزوم نسبت به اصلاح آن اقدام لازم صورت گیرد.

## سیستمهای تخلیه ۴

### روشهای تخلیه ۴-۱-

تخلیه گندم از کامیون یا واگن ممکن است به صورتهای زیر صورت گیرد :

الف - مواردی که واگنها یا کامیونها دارای دریچه تخلیه از بغل یا زیر بوده و یا با استفاده از جک هیدرولیکی غلات به درون بونکر واردات تخلیه می شود.

ب - مواردی که واگن یا کامیون فاقد امکانات فوق بوده و محتوای آن باید با استفاده از بیل برقی یا سکوی هیدرولیکی و یا سیستم مکنده تخلیه شود.

### سیستم تخلیه با استفاده از بیل برقی ۴-۲-

این سیستم دارای یک قسمت سپر مانند و رابط و وینچ الکتریکی (سیم جمع کن) می باشد که هنگام تخلیه در پشت گندم قرار داده می شود و به کمک سیم بکسل و وینچ گندم را از کامیون یا واگن خارج می نماید. این گونه سیستمها دارای یک موتور برقی به قدرت بین ۵/۰ تا یک کیلووات، سیم بکسل به قطر ۱۰ تا ۱۵ میلیمتر و یک کلید قطع و وصل همراه با حفاظتهای لازم می باشد. ابعاد بیل تخلیه شامل ۵۰ تا ۶۰ سانتیمتر عرض و ۱۰۰ تا ۱۲۰ سانتیمتر طول است.

### سیستم تخلیه با استفاده از سکوی هیدرولیکی ۴-۳-

این گونه سکوها که معمولاً با ظرفیتهای ۴۰ تن برای کامیونهای کوچک و ۶۰ تن برای کامیونهای بزرگ و تریلرها ساخته می شود دارای مشخصاتی به شرح زیر است :

#### سکویهای تخلیه هیدرولیکی با ظرفیت ۴۰ تن : ۴-۳-۱-

این نوع سکوها دارای مشخصاتی به شرح زیر است :

- طول سکو ۱۳ متر، عرض ۳ متر، وزن تقریبی حدود ۱۰ تن، متناسب با نوع طراحی.

- زاویه بالا رفتن سکو حداکثر ۲۷ درجه و ۳۰ دقیقه.

- زمان بالارفتن با کامیون با ظرفیت کامل یک دقیقه و زمان برگشت حدود یک دقیقه و سی ثانیه.

- ظرفیت مخزن روغن حدود ۹۰۰ لیتر روغن هیدرولیک.

- سیستم باید از نظر ایمنی مجهز به شیرهای اطمینان یکطرفه باشد.

- برق مصرفی یک فاز ۲۲۰ ولت و سه فاز ۳۸۰ ولت با فرکانس ۵۰ هرتز.

- قدرت موتور حدود ۴۰ اسب بخار و فشار هیدرولیک ۱۲۰۰ پوند بر اینچ مربع.

## ۲-۳-۴

## سکوهای تخلیه هیدرولیکی با ظرفیت ۶۰ تن :

- عمده‌ترین مشخصات این نوع سکوها به شرح زیر است :
- طول سکو حدود ۱۸ متر و عرض آن ۳ متر.
- وزن حدود ۱۵ تن که بستگی به طراحی آن دارد.
- زاویه بالا رفتن سکو با حداکثر بار ۳۷ درجه و ۳۰ دقیقه.
- زمان بالا رفتن یک دقیقه و برگشت دو دقیقه.
- ظرفیت مخزن روغن حدود ۱۲۰۰ لیتر روغن هیدرولیک.
- قدرت موتور ۴۰ اسب بخار و فشار هیدرولیک ۱۲۰۰ پوند بر اینچ مربع.
- برق مصرفی تکفاز ۲۲۰ ولت یا سه فاز ۳۸۰ ولت، و با فرکانس ۵۰ هرتز.
- مجهز به شیر اطمینان یکطرفه.

## ۴-۴

سیستمهای تخلیه، انتقال و بارگیری بادی (پنوماتیک)<sup>(۱)</sup>

سیستمهای بادی یا پنوماتیک با ایجاد فشار مثبت (دستگاههای دمنده) یا فشار منفی (پمپهای مکنده) در یک سیکل بسته، گندم یا دیگر غلات را از محلی به مکان دیگر منتقل می‌کند.

## ۱-۴-۴

## اجزای سیستم

این‌گونه سیستمها ممکن است از دستگاههای دمنده یا مکنده و یا هر دو، هواپند<sup>(۲)</sup>، چرخه یا سیکلون جداکننده<sup>(۳)</sup>، لوله‌های انتقال و اتصالات مربوط، و فیلتر تصفیه تشکیل شود.

## ۲-۴-۴

## ظرفیت و قدرت

سیستمهای جابجایی غلات پنوماتیک با ظرفیتهای انتقال مختلفی همچون ۱۰ تا ۱۰۰ تن در ساعت و با قدرتهای ۱۰ تا ۱۷۰ اسب (h p) و با لوله‌های انتقال ۴، ۵ یا ۶ اینچ ساخته می‌شود.

## ۳-۴-۴

## مزایا و معایب

- الف - مزایای سیستمهای جابجایی غلات بادی شامل موارد زیر است :
- قابلیت انعطاف نصب و بهره‌برداری
- استقرار قسمتهای مکانیکی در سطح همکف
- تمیز شدن سیستم به صورت خود بخود
- ایمنی سیستم

(1) Pneumatic

(2) Airlock

(3) Cyclone separator

- عدم ایجاد غبار در محل مکش

ب - معایب سیستمهای فوق به قرار زیر است :

- نیاز به قدرت زیاد با توجه به ظرفیت جابجایی

- ایجاد سر و صدا

- مشکلات ناشی از تعمیر و نگهداری

#### انتخاب دستگاهها ۴-۴-۴

انتخاب دستگاهها باید با بررسی موارد زیر صورت گیرد :

الف - بررسی نیازهای جابجایی غلات

ب - بررسی امکانات در دسترس و مقایسه آنها

پ - مقایسه هزینه‌های سرمایه‌ای و جاری

ت - بررسی امکانات تعمیر و نگهداری

#### تعیین نوع و قدرت دستگاهها ۵-۴-۴

تعیین نوع و قدرت دستگاهها باید با توجه به حجم و نوع غلات، ظرفیت لوله‌های انتقال و متناسب با فاصله افقی و ارتفاع مورد لزوم انجام شود.

#### سیستم لوله‌ها ۶-۴-۴

در طراحی و اجرای سیستم لوله‌های انتقال غلات موارد زیر باید رعایت شود :

الف - لوله‌های مورد استفاده باید مقاوم سایش بوده و سطوح داخلی اتصالات آن به گونه‌ای صاف باشد که باعث صدمه و آسیب به غلات نشده و از استهلاک لوله‌ها جلوگیری شود.

ب - حداقل شعاع خمش لوله‌ها برای زوایای ۴۵ درجه و بیشتر باید شش تا هشت برابر قطر لوله در نظر گرفته شود.

پ - نظر به این که اصطکاک غلات در درون لوله‌ها باعث ایجاد الکتریسته ساکن شده و ممکن است موجب شوک به اپراتورها و یا ایجاد انفجار در محیط‌های غبارآلوده شود، بنابراین سیستم لوله‌کشی باید به طرز صحیحی به سیستم زمین متصل شود.



## ۵ چاله تخلیه و شبکه فلزی روی آن

در طراحی و اجرای چاله‌های تخلیه کامیون و واگن ضوابط و معیارهای زیر باید رعایت شود :

- ۱-۵ چاله تخلیه کامیون باید دارای ۲۰ متر طول و ۴ متر عرض باشد.
- ۲-۵ چاله تخلیه واگن باید دارای ۴۰ متر طول و ۴ متر عرض باشد.
- ۳-۵ بدنه اصلی چاله‌ها باید از بتن مسلح با شاسی یا قاب فولادی ساخته شود به‌گونه‌ای که ریلها و شبکه بتواند بر روی آن استقرار یابد.
- ۴-۵ شاسی اصلی چاله تخلیه کامیون باید با استفاده از تیر آهن ساختمانی همچون IPB 280 متناسب با بار مورد نظر محاسبه و ساخته شود.
- ۵-۵ تکیه‌گاههای زیر شبکه‌ها باید با استفاده از تیر آهن ساختمانی مانند IPB 220 یا IPE 180 متناسب با بار مورد نظر محاسبه و ساخته شود.
- ۶-۵ قاب دور هر قطعه شبکه مستقل باید از نبشی فولادی مانند  $L 100 \times 100 \times 10$  با ابعاد خارجی دو متر در دو متر محاسبه و ساخته شود.
- ۷-۵ ورق تشکیل دهنده شبکه‌ها باید با استفاده از ورق فولادی مانند  $PL 140 \times 10$  متناسب با نیاز مربوط محاسبه و به فواصل ۴۰ میلی‌متر از یکدیگر بر روی قابها جوش شود.
- ۸-۵ جوشکاری این مقاطع باید به صورت افقی انجام شده و با توجه به ضخامت تسمه‌ها و نبشیها باید هر طرف تسمه و نبشی با الکتروود مناسب بصورت دویاس جوش داده شود.
- ۹-۵ برای جلوگیری از ارتعاشات و باز شدن فاصله تسمه‌ها، باید روی شبکه‌ها را با جازدن میلگرد آجدار یا ساده فولادی مستحکم نمود. این میلگردها باید به فاصله ۸۰ میلی‌متر از یکدیگر و به عمق نصف قطر میلگرد عمود بر شبکه تسمه‌ها و بداخل آن جوشکاری شود.
- ۱۰-۵ قطر چشمه‌های شبکه‌ها باید ۱۰ سانتیمتر در ۲۰ سانتیمتر تا ۳۰ سانتیمتر در نظر گرفته شود.
- ۱۱-۵ در ابتدا و انتهای محل استقرار کل شبکه، بین دو شبکه فلزی و دیوار بتنی باید از یک یا چند لایه لاستیک به عنوان ضربه‌گیر استفاده شود.

- ۱۲-۵ شبکه‌ها باید حداکثر هر دو هفته یکبار بازرسی کامل شود تا در صورت هرگونه نقص یا شکستگی، مورد تعمیر و ترمیم قرار گرفته و از وجود سنگریزه‌ها نیز پاک شود.
- ۱۳-۵ شبکه چاله تخلیه واگن باید همانند شبکه تخلیه کامیون طراحی و اجرا شود با این تفاوت که در سه قسمت ساخته و نصب شود به گونه‌ای که یک قسمت در بین دو ریل و دو قسمت دیگر در طرفین ریلها استقرار یابد.
- ۱۴-۵ تسمه‌ها و قطعات مورد استفاده در جوشکاری باید سالم و فاقد هرگونه زنگزدگی و پوسیدگی باشد. الکترودها باید دارای ۳/۲۵ و یا ۴ میلیمتر قطر بوده و برابر یکی از استانداردهای ZeV 11m یا E 7010 AI و یا E 432C ساخته شده باشد. جوشکاریها باید با آمپر و سرعت مناسب و بصورت یکنواخت انجام شود.
- ۱۵-۵ کتیه درزها باید به طور کامل جوشکاری شود.
- ۱۶-۵ طرز قرار گرفتن شبکه‌ها روی چاله تخلیه باید به نحوی باشد که باعث صدمه و آسیب به لاستیکهای کامیونها نشود.

	<b>سیستم انتقال گندم</b>	<b>۶</b>
	<b>کلیات</b>	<b>۱-۶</b>
	سیستم انتقال گندم شامل قیفها و کانالهای تخلیه، نقاله‌ها و بالابرها است که برای دریافت، انتقال، ذخیره و پخش گندم مورد استفاده قرار می‌گیرد.	۱-۱-۶
	نقاله‌ها شامل انواع زنجیری، حلزونی، تسمه‌ای و پنوماتیکی می‌باشد. انتخاب نوع نقاله بستگی به نوع غلات، نوع انتقال و فاصله، ظرفیت، فضای در دسترس و شمار نقاط دریافت و پخش، و هزینه های سرمایه‌ای و جاری دارد.	۲-۱-۶
	<b>ضوابط طراحی و اجرا و استانداردهای تجهیزات</b>	<b>۲-۶</b>
	سیستم انتقال گندم سیلو و همچنین تجهیزات مورد استفاده در آن باید براساس یکی از معیارها و استانداردهای معتبر و شناخته شده جهانی مانند استانداردهای زیر طراحی و اجرا شود :	
	پیشگیری از آتش‌سوزی و انفجار برابر استاندارد NFPA 61 B با عنوان زیر :	۱-۲-۶
	Standard for the Prevention of Fire and Explosions in Grain Elevators and Facilities Handling Bulk Row Agricultural commodities.	
	نقاله‌های تسمه‌ای برابر استاندارد NSC به شرح زیر :	۲-۲-۶
	Belt Conveyors for Buk Materias, Part I and Part II, Data Sheet 570, Revision A : National Safety Council.	
	سیستمهای انتقال غبار غلات پنوماتیک برابر استاندارد NFPA 66 با عنوان زیر :	۳-۲-۶
	Standard for Pneumatic Conveying Systems for Handling Feed, Flour, Grain and Other Agricultural Dusts.	
	سیستم پنوماتیک کنترل غبارات در سیلو برابر ضوابط NAS با عنوان زیر :	۴-۲-۶
	Pneumatic Dust Control in Grain Elevators : National Academy of Sciences.	
	استاندارد نصب سیستمهای غبار زدایی برابر استاندارد NFPA 91 با عنوان زیر :	۵-۲-۶
	Standard for the Installation of Blower and Exhaust Systems for Dust, Stock and Vapor Removal.	
	طراحی سیلوها برابر راهنمای اجرایی NGFA به شرح زیر :	۶-۲-۶
	Practical Guide to Elevator Design; National Grain and Feed Association.	
	نصب دریچه‌های انفجار بر روی بالابرهای کاسه‌ای برابر نشریه NGFA به شرح زیر :	۷-۲-۶
	Explosion Venting and Supression of Bucket Elevators: National Grain and Feed Association.	

- ۸-۲-۶ استاندارد دریچه‌های انفجار برابر NFPA 68 به شرح زیر :  
Guide for Explosion Venting, National Fire Protection Association.
- ۳-۶ مشخصات فنی و ضوابط مربوط به قیفها، لوله‌ها، پایه‌ها و کانالهای ارتباطی  
در طراحی و اجرای قیفها، لوله‌ها، پایه‌ها و کانالهای ارتباطی ضوابط و معیارهای زیر باید رعایت شود :
- ۱-۳-۶ قیفها، لوله‌ها و کانالهای مورد استفاده برای انتقال گندم یا فضولات از دستگاهی به دستگاه دیگر یا از طبقه‌ای به طبقه دیگر باید از مواد غیرقابل اشتعال ساخته شده و در برابر سائیدگی و خوردگی مقاوم باشد.
- ۲-۳-۶ به منظور رعایت بهداشت و ایجاد ایمنی در برابر آتش‌سوزی و انفجار و جلوگیری از پخش گرد و غبار در محیط کار، لوله‌ها و کانالهای ارتباطی باید کاملاً مسدود و آب‌بندی بوده و براساس استانداردهای مندرج در بند ۱۵-۲ دستگاههای مکش سیکلونها و فیلترهای گردگیری روی آن نصب شود.
- ۳-۳-۶ ورقهای مورد استفاده باید از نوع استاندارد و دارای قابلیت شکل دادن بوده و بار مورد نظر را بخوبی تحمل نماید. ضخامت ورقهای به کار رفته باید ۴ تا ۵ میلیمتر و از نوع ضدسایش باشد (مانند ST 37).
- ۴-۳-۶ لوله‌های رابط بین طبقات ممکن است با مقاطع چهارگوش یا دایره‌ای شکل باشند. بدیهی است که ساختن کانالهای دارای مقطع چهارگوش ساده‌تر می‌باشد لیکن جریان غلات از لوله‌های دارای مقطع مدور روان‌تر صورت می‌گیرد.
- ۵-۳-۶ به منظور کاهش میزان سایش در لوله‌ها و کانالها، زوایای انحراف نباید از ۳۷ درجه متجاوز باشد. همچنین در محل زانوها یا انحرافها باید از ضربه‌گیر استفاده شود.
- ۶-۳-۶ برای تسهیل در امر حمل و نقل و نصب لوله‌ها و کانالها، طول قطعات مزبور نباید از ۳ تا ۵ متر متجاوز باشد.
- ۷-۳-۶ اتصال قطعات لوله‌ها و کانالها باید با استفاده از پیچها و تجهیزات مناسب برای درزبندی صورت گیرد. جوشکاری قطعات به یکدیگر بهیچوجه مجاز نخواهد بود.
- ۸-۳-۶ پایه‌ها باید برحسب مورد متناسب با بار مورد نظر از نوع فولادی استاندارد مانند ST 37، با استفاده از پروفیل‌های مناسب (نبشی، ناودانی، قوطی یا ورق) طراحی، محاسبه و ساخته شود. این‌گونه پایه‌ها باید ضمن برخورداری از استحکام لازم بیش از حد سنگین نباشد.

۹-۳-۶ فواصل پایه‌ها باید به گونه‌ای تعیین شود که باعث شکم‌دادن قطعات نشود. این گونه فواصل ممکن است متناسب با نیاز طراحی بین ۶ تا ۱۰ متر در نظر گرفته شود.

#### ۴-۶ نقاله‌های زنجیری<sup>(۱)</sup>

نقاله‌های زنجیری بخش لازمی از سیستم انتقال گندم در سیلو را تشکیل می‌دهد. این گونه نقاله‌ها را می‌توان تا شیب ۴۵ درجه نیز به کار گرفت. محدودیت نقاله‌های زنجیری تنش کششی زنجیر آن است و معمولاً برای فاصله کمتر از ۳۰ متر به کار می‌رود. سرعت نقاله‌های زنجیری بر حسب ظرفیت دینامیکی ماشین‌آلات حدود ۰/۵ تا یک متر بر ثانیه می‌باشد.

#### ۱-۴-۶ مشخصات فنی اجزای نقاله‌های زنجیری

اجزای اصلی این گونه نقاله‌ها شامل بدنه جانبی، صفحه زیرین بدنه، صفحه درپوش، زنجیرهای نقاله، شفت اصلی محرک، هرزگرد برگرداننده، اسکرپر یا کاردک، شفت و چرخ تنظیم کشش، دریچه بازرسی، دورسنج، مکانیزم‌های ایمنی، و دریچه‌های بارگیری و تخلیه به شرح زیر می‌باشد:

**الف - بدنه جانبی :**

این قسمت از کانویر باید از ورق فولادی استاندارد مانند DIN 17100 / RST 37-2 یا SS 1312 با حداقل ضخامت ۴ تا ۵ میلیمتر ساخته شود.

#### ب - صفحه زیرین بدنه :

صفحه زیرین بدنه با توجه به این که در برخورد مستقیم با زنجیر و گندم می‌باشد، باید دارای ضخامت بیشتری بوده و از ورق فولادی استاندارد مانند DIN 17100 / RST 37-2 با حداقل ضخامت ۶ میلیمتر ساخته شود.

#### پ - صفحه درپوش بدنه :

این صفحه با توجه به این که در برخورد با گندم نمی‌باشد باید از ورق فولادی استاندارد مانند DIN 17100 / RST 37-2 با ضخامت ۲ میلیمتر ساخته شود.

#### ت - زنجیرهای نقاله :

- انتخاب نوع و شکل زنجیر باید با توجه به نوع کاربری، ویژگی‌های غله، میزان انتقال محصول و احتمال آسیب به آن صورت گیرد.

- حداکثر طول زنجیر باید متناسب با محدودیت قدرت کشش آن در نظر گرفته شود و حداکثر قدرت کشش آن باید متناسب با وزن غله، ایمنی نقاله، ضریب اصطکاک محصول، بار گسیختگی زنجیر، و ضرایب ایمنی و فرسایش زنجیر تعیین شود.

- جنس زنجیر باید از مواد استاندارد مانند FES 2 D انتخاب شود.

(1) Chain conveyors

**ث - شفت :**

جنس شفت باید از فولاد استاندارد مانند STE 460 SS 2142 انتخاب شده و قطر آن متناسب با قدرت مورد نیاز محاسبه و تعیین شود.

**ج - هرزبرگرداننده :**

این قسمت دارای دو جزء به شرح زیر خواهد بود :  
- قرقره هرزگرد که جنس آن از پلی آمید بوده و باید مجهز به گریس خور باشد.  
- شفت قرقره که جنس آن از نوع SS 1650 بوده و قطر آن بستگی به طراحی دارد.

**چ - اسکراپر<sup>(۱)</sup> یا کاردک :**

اسکراپر که بین تیغه‌های زنجیر و بدنه کانویر قرار دارد ممکن است از جنس پلی اتیلن بوده و اندازه آن بستگی به عرض نقاله خواهد داشت.

**ح - شفت و چرخ تنظیم کشش**

این سیستم که برای تنظیم کشش مورد استفاده قرار می‌گیرد باید از فولاد STE 46 SS 2142 یا فولاد مشابه دیگر ساخته شود.

**خ - دریچه‌های شیشه‌ای بازرسی :**

این گونه دریچه‌ها، که در ابتدا و انتهای نقاله به صورت ثابت نصب می‌شود، باید از نوع شفاف بوده و دارای ضخامت کافی و مقاوم در برابر ضربه باشد.

**د - دورسنج :**

دورسنج باید در انتهای نقاله بروی شفت هرزگرد نصب شود و در صورت پاره شدن زنجیر کلیه مکانیزمهای مربوط را به طور خودکار خاموش و ایراتور را خیر نماید.

**ذ - مکانیزمهای ایمنی**

این گونه مکانیزمها باید با استناد از اهرم اضافه بار و میکروسویچ از افزایش بار بدون تخلیه در داخل نقاله جلوگیری نماید تا از بروز ضایعات و خسارات بعدی جلوگیری شود.

**ر - دریچه‌های بارگیری و تخلیه :**

تعداد و اندازه این گونه دریچه‌ها باید متناسب با نیاز طراحی بررسی، محاسبه و تعیین شود.

**نصب و راه‌اندازی نقاله زنجیری :**

۲-۴-۶

نصب و راه‌اندازی نقاله‌های زنجیری مورد استفاده در سیلو باید برابر دستورالعملها و مشخصات ارائه شده به وسیله سازنده و رعایت موارد زیر صورت گیرد :

- الف - با توجه به این که نقاله‌های زنجیری به صورت تکه‌ای نصب می‌شود، بنابراین باید در هنگام نصب دقت شود که کلیه درزها و فاصله‌ها کاملاً آب‌بندی و مسدود گردد.
- ب - در مواردی که پوششها بر روی بدنه نقاله نصب می‌شود باید دقت شود که سوراخهای ایجاد شده بر روی ورق پوششی کاملاً منطبق با سوراخهای روی بدنه باشد.
- پ - کلیه لبه‌های تیز و برنده باید صاف شده و از بین برده شود.
- ت - تمامی جوشکاریها باید با الکتروود مناسب انجام گیرد.
- ث - تسمه‌های محکم‌کننده و نگهدارنده سیستم کششی باید به طور اطمینان بخشی جوشکاری شود تا احتمال شکستن وجود نداشته باشد.
- ج - سوراخکاریها باید با تمام قطعات متصل منطبق باشد تا مشکل مونتاژ وجود نداشته باشد.
- چ - تمام یاتاقانها باید دارای گردگیر مناسب باشد.
- ح - در هنگام نصب هرزگرد برگرداننده باید دقت شود که وسیله مزبور پس از اتمام کار نصب بر احتی حرکت می‌نماید.

### نکات قابل توجه برای دوره بهره‌برداری و نگهداری ۳-۴-۶

- در دوره بهره‌برداری و نگهداری موارد زیر باید مورد توجه قرار گرفته و رعایت شود :
- الف - در مواردی که دستگاه در حال کار است، تعمیر یا تمیز نمودن آن به هیچوجه مجاز نخواهد بود. سیستم برق‌رسانی دستگاه باید به‌گونه‌ای باشد که در هنگام تعمیر یا تمیز نمودن دستگاه راه‌اندازی آن به طور اتفاقی امکانپذیر نباشد. در این‌گونه موارد استفاده از یک کلید قفل شونده راه‌حل مناسبی خواهد بود.
- ب - قیفهای مورد استفاده در سیستم انتقال گندم باید از نظر پوسیدگی و ریزش به خارج از مسیر، همواره مورد بازرسی و کنترل قرار گیرد و در صورت لزوم سریعاً تعمیر یا تعویض شود.
- پ - تیغه‌های نقاله نیز باید همواره از نظر نداشتن پوسیدگی کنترل و بازرسی شود و در صورت مشاهده هرگونه پوسیدگی و فساد تعویض گردد.
- ت - یاتاقانها و کاسه‌نمدها باید به طور منظم بازرسی و روغنکاری شود.
- ث - در نقاله‌های زنجیری غلتکهای برگرداننده باید همواره از لحاظ زنگزدگی و پوسیدگی کنترل شده و در صورت لزوم، تعویض گردد.
- ج - کلیه صفحات تحتانی و جانبی دستگاه باید از لحاظ پوسیدگی و سائیدگی همواره کنترل شود.

- چ - در نقاله‌های زنجیری باید تمامی قسمت‌های متحرک مانند زنجیر نقاله، کاردک و مانند آن قبل از روشن کردن و راه‌اندازی دستگاه و در سیکل‌های کاری تنظیم و محکم شود.
- ح - به منظور جلوگیری از هرگونه زنگ‌زدگی و پوسیدگی و یا پیشرفت آن، تمامی قسمت‌های خراشیده شده باید به سرعت رنگ‌آمیزی شود.

### ۵-۶- نقاله‌های حلزونی<sup>(۱)</sup>

#### ۱-۵-۶- مشخصات فنی

۱-۱-۵-۶- نقاله‌های حلزونی که بر پایه چرخش یک مارپیچ حلزونی غلات را از نقطه‌ای به نقطه دیگر منتقل می‌نماید، برای فواصل نسبتاً کوتاه مورد استفاده قرار می‌گیرد. این نوع نقاله‌ها باید در محیط فلزی و به صورت کاملاً بسته ساخته شده و به گونه‌ای طراحی شود که در صورت انسداد دهانه تخلیه آن، به صورت خودکار متوقف یا خاموش شود. از نظر ظرفیت انتقال، نقاله‌های حلزونی ممکن است برای ظرفیتهای کم تا ۸۰ تن در ساعت به کار رود. به طور کلی ظرفیت دینامیکی این دستگاه بستگی به تناژ و سرعت عملکرد آن خواهد داشت ولی به طور متوسط و معمولی سرعت در کانویبرهای حلزونی حدود ۰/۶ متر بر ثانیه در نظر گرفته می‌شود.

#### ۲-۱-۵-۶- اجزای نقاله‌های حلزونی

اجزای اصلی نقاله‌های حلزونی شامل بدنه نقاله، درپوش نقاله، درپوش‌های ابتدایی و انتهایی، مارپیچ یا مارپیچ‌های حلزونی، یاتاقانها، دریچه بازبینی، موتور گیربکس، و دریچه‌های بارگیری و تخلیه به شرح زیر می‌باشد:

#### الف - بدنه نقاله:

بدنه نقاله بسته به طول کل آن ممکن است از یک یا چند قطعه مساوی که توسط فلنج به یکدیگر متصل می‌گردد ساخته شود. جنس بدنه باید از ورق فولادی ساده ساختمانی (Mild steel) ساخته شده و ضخامت آن بستگی به ظرفیت کانویبر خواهد داشت لیکن حداقل آن باید حدود ۴ میلیمتر در نظر گرفته شود.

#### ب - درپوش نقاله:

این درپوش علاوه بر پوشش بدنه نقش نگهدارنده یاتاقانهای واسط را نیز خواهد داشت. جنس درپوش باید از ورق فولادی ساده ساختمانی بوده و حداقل ضخامت آن ۲ میلیمتر در نظر گرفته شود.

(1) Screw conveyors

**پ - درپوشهای ابتدایی و انتهایی نقاله :**

این درپوشها ضمن بستن دو سر نقاله، وظیفه نگهداری یاتاقانهای ابتدایی و انتهایی نقاله را نیز برعهده خواهند داشت. جنس این درپوشها باید از ورق فولادی ساده ساختمانی بوده و ضخامت آن حدود ۴ میلیمتر در نظر گرفته شود که به ظرفیت کانویر بستگی کامل خواهد داشت :

**ت - ماریجج حلزونی :**

ماریجج حلزونی ممکن است به صورت یکپارچه و یا متشکل از تیغه‌های جداگانه‌ای که به طور مستحکم بر روی شفت نصب می‌گردد ساخته شود. جنس تیغه‌ها باید از فولاد استاندارد مانند RST 37-2 / DIN 17100 و یا از فولاد ضدزنگ انتخاب شود. ضخامت تیغه‌ها برای آرد، گرد و خاک و سبوس به طور متوسط باید حداقل ۲ میلیمتر در نظر گرفته شود.

**ث - شفت ماریجج حلزونی :**

جنس شفت ماریجج حلزونی باید از لوله‌های مقاوم مانند فولاد RST 37 - 2 / DIN 17100 بوده و قطر آن بستگی به طراحی دارد. حداقل ضخامت لوله شفت باید ۴ تا ۵ میلیمتر در نظر گرفته شود.

**ج - یاتاقانها :**

بلبرینگ‌های مورد استفاده باید مجهز به امکانات لازم برای روغنکاری، با درپوش ضد گرد و غبار و از نوع بسته (Sealed type) باشد (مانند بلبرینگ‌های مدل SKF - FY و SKF - SY). تمامی قسمت‌های یاتاقان واسط که صرفاً یک نگهدارنده لغزنده است باید از مواد ضدسایش ساخته شود.

**چ - دریچه‌های بازبینی :**

این نوع دریچه‌ها باید از جنس پوشش روی بدنه بوده و مجهز به میکروسویچ باشد تا در صورت بازشدن دریچه در هنگام روشن بودن دستگاه، اعلام خطر نموده و دستگاه را خاموش نماید.

**ح - موتور (جعبه دنده‌ها) :**

موتور گیربکس‌ها بسته به ظرفیت نقاله‌ها ممکن است دارای اشکال و ابعاد مختلفی باشد که یا مستقیماً روی انتهای شفت سوار شود و یا با تسمه حرکت را منتقل نماید. این‌گونه موتورها باید در برابر گرد و غبار آب‌بندی و کاملاً عایق باشد.

- کلاچهای اصطکاکی، در صورت استفاده، باید از مواد غیرقابل اشتعال ساخته شود.
- تسمه‌های مورد استفاده در مجموعه‌های محرک (Drive assemblies) مانند تسمه از نوع «V»، تسمه‌های زمانبندی، تسمه‌های تخت و مانند آن باید از نوع هادی جریان برق باشد.
- در مواردی که از تسمه محرکه‌ها استفاده می‌شود، مجموعه محرک باید به‌گونه‌ای طراحی شود که در صوت لزوم بدون لغزش قابل توقف باشد.

#### خ - دریچه‌های بارگیری :

شمار و محل دقیق نصب دریچه‌های بارگیری باید بر حسب نیاز سیستم طراحی و اجرا شود.

#### نصب و راه‌اندازی نقاله حلزونی

۲-۵-۶

نصب و راه‌اندازی نقاله‌های حلزونی مورد استفاده در سیلو باید برابر دستورالعملها و مشخصات ارائه شده به وسیله سازنده و همچنین رعایت موارد زیر انجام شود :

الف - بدنه اصلی نقاله ممکن است از چند قسمت ساخته شود. اتصال قسمت‌ها و قطعات بیکدیگر ممکن است با استفاده از فلنج یا روبنده صورت گیرد لیکن در هر دو صورت دستگاه باید کاملاً در یک امتداد سوار شده و انحراف نداشته باشد. بدنه دستگاه ممکن است بر حسب طول کل و محل استقرار آن دارای پایه‌های متصل و یا منفصل باشد.

ب - در هنگام نصب درپوش باید دقت شود که سوراخکاری درپوش منطبق بر سوراخهای بدنه بوده و برای جلوگیری از خروج گرد و غبار غلات از واشرهای لاستیکی یا نمدی استفاده گردد. برای چسباندن واشرهای لاستیکی یا نمدی باید قبل از چسباندن، محل مربوط را کاملاً تمیز و عاری از گرد و غبار نموده و از چسبهای استاندارد و مورد تأیید استفاده شود.

پ - درپوشهای ابتدایی و انتهایی نقاله :

سوراخهای اتصال باید کاملاً منطبق بر سوراخهای فلنج‌های دو طرف باشد تا مشکل مونتاژ ایجاد نشود. قطر سوراخها و پیچ و مهره‌های مصرفی باید متناسب با ظرفیت حمل غلات و ابعاد نقاله مورد نظر انتخاب شود. در مواردی که نقاله‌ها بر روی کف نصب می‌شود و نیازی به پایه‌های جداگانه نمی‌باشد ممکن است در پوشهای مذکور به‌گونه‌ای ساخته شود که به عنوان پایه نیز قابل استفاده باشد. محل اتصال درپوش و بدنه باید با واشرهای لاستیکی مناسب، آب‌بندی شود تا از خروج گرد و غبار از محل درزها جلوگیری شود.

ت - تیغه و لوله حلزونی :

جوشکاری تیغه باید به صورت یکنواخت انجام شود تا از تاب برداشتن و لنگ‌زدن لوله و تیغه‌ها جلوگیری بعمل آید.

۶-۶ نقاله‌های تسمه‌ای<sup>(۱)</sup>

## ۱-۶-۶ مشخصات فنی

۱-۱-۶-۶ نقاله‌های تسمه‌ای که از معمولترین و ساده‌ترین نوع نقاله محسوب می‌شود را ممکن است برای انتقال گندم در مسیرهای افقی و تا شیب حدود ۱۵ درجه، برای فواصل طولانی مورد استفاده قرار داد. این گونه نقاله‌ها را ممکن است برای دریافت از چند محل و تحویل به چند محل به کار برد. دستگاه‌های مزبور ممکن است بر حسب مورد مصرف در ابعاد و اندازه‌های مختلف و با سرعتها و ظرفیتهای متفاوت طراحی و ساخته شود. جدول شماره ۱، نمونه‌هایی از مدل‌های مختلف نقاله‌های تسمه‌ای را همراه با سرعت تسمه و ظرفیت انتقال بار بر حسب تن در ساعت نشان می‌دهد. همچنین ابعاد و اندازه‌های مدل‌های مختلف نیز در جدول شماره ۲، بعنوان نمونه ارائه شده است.

## ۲-۱-۶-۶ اجزای نقاله‌های تسمه‌ای

اجزای اصلی این گونه نقاله‌ها علاوه بر موتور محرک شامل غلتک‌های اصلی فوقانی هدایت تسمه، غلتک‌های تحتانی هدایت تسمه، کانال بارگیری و سیستم تخلیه، قاب اصلی و ریل و پایه‌های کانویر، سیستم تنظیم کشش، و تسمه کانویر به شرح زیر می‌باشد:

## الف - غلتک‌های اصلی فوقانی هدایت تسمه:

این گونه غلتک‌ها که دارای زاویه‌ای بین ۱۵ تا ۳۵ درجه بوده و بار اصلی را تحمل می‌نمایند برای گندم باید دارای زاویه‌ای حدود ۲۵ درجه باشد. جنس این غلتک‌ها باید از فولاد استاندارد مانند DIN ST 37 و یا SS 1836 انتخاب شود. ضخامت جداره لوله باید بر حسب مورد بین ۱/۵ تا ۵ میلیمتر بوده و طول آن بستگی به نوع کاربرد و طراحی خواهد داشت.

## ب - غلتک‌های تحتانی هدایت تسمه:

جنس این نوع غلتک‌ها که فقط نقش نگهداری تسمه را بعهدده خواهد داشت، مشابه غلتک‌های فوقانی خواهد بود.

## پ - کانال بارگیری و سیستم تخلیه:

این محفظه که محل ریزش گندم روی تسمه است باید به‌گونه‌ای طراحی شود که علاوه بر جلوگیری از پخش شدن گندم بر اثر برخورد سریع با تسمه متحرک عمل جمع‌آوری گرد و غبار حاصل از ریزش را نیز انجام دهد. جنس ورق مورد استفاده باید از فولاد استاندارد مانند RST 37-2 / DIN 17100 ساخته شده و ضخامت آن حداقل ۲ میلیمتر در

نظر گرفته شود. به منظور افزایش عمر شوت‌های تخلیه و بارگیری قسمت‌های داخلی آن باید از ورق‌های ضد سایش استفاده شود.

#### ت - قاب اصلی، ریل و پایه‌های نقاله :

بدنه اصلی نقاله باید از ناودانی و سایر قسمت‌ها از نبش‌های فولادی ساخته شود و اندازه آن بستگی به نوع کاربری و طراحی خواهد داشت.

#### ث - سیستم تنظیم کشش :

این سیستم باید مجهز به پولیهایی از فولاد استاندارد مانند DIN ST 37 بوده و از ورق به ضخامت ۸ تا ۱۰ میلیمتر ساخته شود.

#### ج - تسمه نقاله :

تسمه باید بصورت چند لایه، مستحکم و بادوام بوده و دارای ویژگیهای زیر باشد :

- وزن کم و مقاومت بالا،

- مقاوم در برابر اصطکاک،

- ازدیاد طول کم در برابر کشش،

- دارای انعطاف لازم و غیرشکننده، و

- مقاوم در برابر الکتریسته ساکن و چربیهای غذایی،

این گونه تسمه‌ها باید از نوع استاندارد بوده و ممکن است از نوع لاستیکی و ترکیبات پلی‌استر<sup>(۱)</sup> و پلی‌آمید<sup>(۲)</sup> با ابعاد و ضخامت لازم طراحی و ساخته شود.

#### نصب و راه‌اندازی نقاله تسمه‌ای

۲-۶-۶

نصب و راه‌اندازی نقاله‌های تسمه‌ای مورد استفاده در سیلو باید برابر ضوابط و دستورالعملها و مشخصات ارائه شده به وسیله سازنده و رعایت موارد زیر صورت گیرد :

الف - با توجه به این که هر یک از غلتکها دارای دو عدد پولی، بلبرینگ و کاسه‌نمد می‌باشد، قبل از راه‌اندازی دستگاه، باید اطمینان حاصل شود که این غلتکها در شرایط بالانس بوده و کاملاً روغنکاری شده است.

ب - فواصل غلتکهای اصلی بر حسب طراحی، نوع و ظرفیت تسمه نقاله متفاوت است ولی معمولاً این فاصله کمتر از ۲ متر و حدود یک متر در نظر گرفته می‌شود. این گونه غلتکها معمولاً باید در یک امتداد قرار گیرد ولی در صورت لزوم می‌توان غلتکهای میانی را قدری عقب‌تر نصب کرد.

پ - فاصله نصب غلتکهای برگشت هدایت تسمه از یکدیگر بر حسب طراحی معمولاً دو برابر قسمت فوقانی، یعنی حدود ۲ تا ۳ متر ممکن است در نظر گرفته شود.

(1) Polyester

(2) Polyamide

ت - در سیستمهای نقاله لاستیکی تا ۳۰ متر طول و بدون تریپر، معمولاً موتور یا مستقیماً به شفت محرک از طریق یک گیربکس متصل می‌شود و یا این که تنظیم سرعت باید به وسیله تسمه پروانه صورت گیرد.

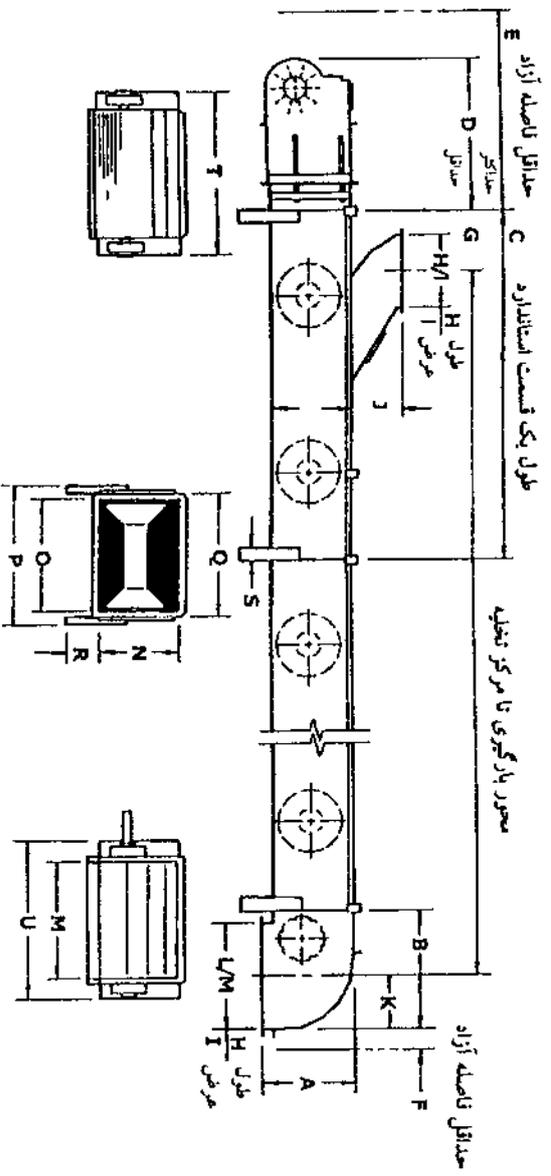
### ۳-۶-۶ نکات قابل توجه در دوره بهره‌برداری و نگهداری

- دوره بهره‌برداری و نگهداری موارد زیر باید مورد توجه قرار گرفته و رعایت شود:
- الف - کانال بارگیری که محل ریزش گندم روی این دستگاه است باید از لحاظ سائیدگی و پوسیدگی برابر یک برنامه معین متناسب با موارد استفاده بازرسی شود.
- ب - قابهای اصلی و ریل حرکت تریپر باید از نظر پوسیدگی طبق یک برنامه از پیش تعیین شده بازرسی و کنترل شود.
- پ - قیف ریزش باید متناسب با میزان استفاده از لحاظ پوسیدگی و سائیدگی بازرسی و کنترل شود.
- ت - سیستم تنظیم کشش باید قبل از روشن کردن دستگاه کنترل شود.
- ث - کلیه غلتکهای فوقانی و تحتانی باید برابر یک برنامه از پیش تعیین شده روغنکاری و بازرسی شود.
- ج - تسمه نقاله باید از لحاظ پوسیدگی و بریدگی متناسب با میزان استفاده منظمأ بازرسی و کنترل شود.
- چ - بدنه و عملکرد تریپر این دستگاه باید برابر یک برنامه زمانی مشخص مورد بازرسی قرار گیرد.
- ح - کلیه دستگاههای کنترل برقی مانند کلیدها و سویچها باید در موارد لازم از لحاظ عملکرد صحیح کنترل و مورد آزمون قرار گیرد.

نمونه یک نقاله تسمه‌ای در شکل شماره ۱ ارائه شده است. ۴-۶-۶

جدول شماره ۱: نمونه ظرفیتهای نقاله‌های تسمه‌ای بر حسب تن بر ساعت

مدل	سرعت تسمه بر حسب فوت بر دقیقه								
	۷۰۰	۶۵۰	۶۰۰	۵۵۰	۵۰۰	۴۵۰	۴۰۰	۳۵۰	۳۰۰
۲۴	۳۴۰	۳۱۶	۲۹۱	۲۶۷	۲۴۳	۲۱۹	۱۹۴	۱۷۰	۱۴۶
۳۰	۵۷۳	۵۳۲	۴۹۱	۴۵۰	۴۰۹	۳۶۸	۳۲۷	۲۸۶	۲۴۵
۳۶	۷۵۲	۶۹۸	۶۴۴	۵۹۱	۵۳۷	۴۸۳	۴۳۰	۳۷۶	۳۲۲
۴۲	۱۰۰۲	۹۳۱	۸۵۹	۷۸۸	۷۱۶	۶۴۴	۵۷۳	۵۰۱	۴۳۰
۴۸	۱۲۱۷	۱۱۳۰	۱۰۴۳	۹۵۶	۸۶۹	۷۸۲	۶۹۵	۶۰۹	۵۲۲



شکل شماره ۲ : نمونه یکی نقاله تسه‌های

جدول شماره ۲ : نمونه مشخصات نقاله‌های تسه‌های

وزن **	U	T	S	R	Q	P	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	*D محدافل	*D محدافل	C	B	A	مدل
۹۰	۳۳/۳۸	۳۵/۴۵	۴	۱۱	۲۴/۶۳	۲۹/۵	۲۱	۲۱	۲۱/۵	۳۶	۱۸	۱۷/۲۵	۸	۲۴	۲۰	۶/۴۵	۷۷	۶۶/۴۵	۴۸/۴۵	۱۱۶	۴۰	۲۵	۱۸
۱۰۶	۳۹/۳۸	۴۱/۴۵	۴	۱۱	۳۰/۶۳	۳۵/۵	۲۷	۲۱	۲۷/۵	۳۶	۱۸	۱۷/۲۵	۱۴	۲۴	۲۰	۶/۴۵	۷۷	۶۶/۴۵	۴۸/۴۵	۱۱۶	۴۰	۲۵	۲۴
۱۳۸	۴۷/۴۸	۴۹/۵	۴	۱۱	۳۵/۶۳	۴۰/۵	۳۲	۲۷	۳۳/۵	۳۶	۱۸	۱۷/۲۵	۱۶	۲۴	۲۰	۶/۴۵	۸۴	۶۸/۴۵	۵۰/۴۵	۱۱۶	۴۰	۳۱	۳۰
۱۵۸	۵۳/۴۸	۵۵/۵	۴	۱۱	۴۱/۶۳	۴۶/۵	۳۸	۲۷	۳۹/۵	۳۶	۱۸	۱۷/۲۵	۲۲	۲۴	۲۰	۶/۴۵	۸۴	۶۸/۴۵	۵۰/۴۵	۱۱۶	۴۰	۳۱	۳۶
۱۸۳	۵۹/۴۸	۶۱/۵	۴	۱۱	۴۷/۶۳	۵۲/۵	۴۴	۲۷	۴۵/۵	۳۶	۱۸	۱۷/۲۵	۲۸	۲۴	۲۰	۶/۴۵	۸۴	۶۸/۴۵	۵۰/۴۵	۱۱۶	۴۰	۳۱	۴۲
۲۱۴	۶۵/۴۸	۶۷/۵	۴	۱۱	۵۳/۶۳	۵۸/۵	۵۰	۲۷	۵۱/۵	۳۶	۱۸	۱۷/۲۵	۳۴	۲۴	۲۰	۶/۴۵	۸۴	۶۸/۴۵	۵۰/۴۵	۱۱۶	۴۰	۳۱	۴۸
۲۴۴	۷۱/۴۸	۷۳/۵	۴	۱۱	۵۹/۶۳	۶۴/۵	۵۶	۲۷	۵۷/۵	۳۶	۱۸	۱۷/۲۵	۴۰	۲۴	۲۰	۶/۴۵	۸۴	۶۸/۴۵	۵۰/۴۵	۱۱۶	۴۰	۳۱	۵۴

\* تنظیم کشش بر مبنای طول بیش از ۱۸ اینچ  
 \*\* وزن تقریبی زنده و مرده بر حسب پوند بر فوت بر مبنای وزن مواد ۴۸ پوند در هر فوت مکعب

۷-۶ بالابرهاى كاسه‌اى<sup>(۱)</sup>

## کلیات ۱-۷-۶

بالابرها یا بالابرهاى كاسه‌اى، كه ساده‌ترین و قابل اتكاترین نوع بالابرها است، عمدتاً برای انتقال قائم و در برخی موارد در شیب ممكن است مورد استفاده قرار گیرد. در این‌گونه بالابرها، كاسه‌ها كه معمولاً از فولاد ساخته می‌شود، بر روی تسمه و یا زنجیر نصب می‌شود. نوع تسمه‌اى با قدرت کمتر و سرعت بالاتر، و نوع زنجیری، كه معمولتر است با قدرت بیشتر و سرعت کمتر بر حسب مورد ممكن است به‌كار برده شود.

## سرعت و ظرفیت انتقال ۲-۷-۶

به طور کلی ظرفیت دینامیکی هر بالابر رابطه مستقیم با سرعت تسمه و حجم پیاله‌ها دارد. جدول شماره ۳، وابستگی تناژ گندم را با سرعت و دور موتور و حجم گندم منتقل شده نشان می‌دهد. طراحی یا انتخاب سیستم مورد نیاز ممكن است براساس جدول نمونه مزبور صورت گیرد.

جدول شماره ۳: ظرفیت دینامیکی بالابرها بر حسب دور موتور و سرعت تسمه

ظرفیت دینامیکی		سرعت تسمه (متر بر ثانیه)	دور موتور (دور در دقیقه)
تن بر ساعت	مترمکعب بر ساعت		
۵۰ تا ۱۰۰	۷۰ تا ۱۴۰	۲/۸۵	۸۳
۷۵ تا ۱۵۰	۱۰۵ تا ۲۱۰	۳/۱۵	۷۵
۱۰۰ تا ۲۵۰	۱۵۰ تا ۳۰۰	۳/۵	۷۲
۱۵۰ تا ۴۰۰	۲۰۰ تا ۴۰۰	۳/۸	۶۶
۲۰۰ تا ۴۵۰	۲۷۵ تا ۵۵۰	۳/۸	۶۶
۲۵۰ تا ۵۰۰	۳۲۰ تا ۶۴۰	۳/۸	۶۶
۳۵۰ تا ۷۰۰	۵۰۰ تا ۹۲۰	۳/۸	۶۶

## اجزای بالابرهاى كاسه‌اى ۳-۷-۶

اجزای اصلی این نوع بالابرها شامل بدنه و اسکلت اصلی، و اجزای مکانیکی انتقال قدرت به شرح زیر است:

الف - بدنه و اسکلت اصلی شامل قسمت فوقانی یا سربالای بالابر<sup>(۲)</sup>، کانال یا کانالهای عبور تسمه و كاسه‌ها (پایه‌ها)<sup>(۳)</sup>، و قسمت تحتانی یا پاشنه بالابر<sup>(۴)</sup> می‌باشد.

- (1) Bucket elevator
- (2) Head
- (3) Legs
- (4) Heal

ب - اجزای مکانیکی انتقال قدرت شامل موتور الکتریکی، گیربکس، کوپلینگ، زنجیر و یا تسمه انتقال قدرت، پولیهای بالا و پایین، شفت پولی و تکیه‌گاههای آن، تسمه بالابر، پیاله‌ها، دورسنج و پیچ تنظیم می‌باشد.

#### ۴-۷-۶ شکلهای نمونه

۱-۴-۷-۶ کانالهای عبور تسمه و کاسه‌ها (پایه‌ها) و پاشنه بالابر در شکل شماره ۲ به عنوان نمونه ارائه شده است.

۲-۴-۷-۶ کلاهک و سربالای الواتور در شکل شماره ۳ به عنوان نمونه نشان داده شده است.

#### ۵-۷-۶ مشخصات فنی

#### ۱-۵-۷-۶ جنس پوشش بدنه و آب‌بندی درزها

کلیه قسمت‌های بالابر شامل پوشش پایه‌ها، سربالا و پاشنه و لوله‌های ارتباطی باید در برابر خروج گرد و غبار با مواد مناسب کاملاً آب‌بندی شده و از جنس نسوز ساخته شود.

#### ۲-۵-۷-۶ سربالای بالابر

این قسمت از دستگاه با توجه به این که در معرض پرتاب گندم قرار داشته و به طور دائمی تحت سایش می‌باشد باید بصورت دو لایه طراحی و ساخته شود. لایه زیرین باید از ورق فولاد به ضخامت ۴ تا ۵ میلیمتر و لایه زیرین که در معرض برخورد با گندم می‌باشد باید از نوع ضد سایش با ضخامت ۵ تا ۶ میلیمتر در نظر گرفته شود. ورق‌های یادشده باید برابر یکی از استانداردهای زیر انتخاب شود :

RST 37-2 / DIN 17100 , SS 1312 , 12 ga - galvanized

#### ۳-۵-۷-۶ پوشش آستری ضد سایش

مواد پلاستیکی مورد استفاده بعنوان آستری برای نقاط سایش و برخورد غلات به جداره دستگاهها باید به صورت محدود اجرا شده و صرفاً به مناطق مزبور اختصاص داشته باشد.

#### ۴-۵-۷-۶ زاویه انحناء در قسمت فوقانی پایه‌ها

قسمت فوقانی پایه‌ها در محل اتصال قسمت‌های بالا و پایین پوشش باید به گونه‌ای فرم داده شود که زاویه انحنای آن از ۴۵ درجه کمتر نباشد.

#### ۵-۵-۷-۶ دریچه‌های بازرسی

بالابره‌های کاسه‌ای باید در قسمت‌های سر، بدنه و پاشنه مجهز به دریچه‌های بازرسی لازم برای کنترل پولیهای بالا و پایین، تسمه، و محل تخلیه باشد (شکل‌های نمونه شماره ۲ و ۳) این نوع دستگاهها ممکن است دارای دو نوع دریچه به شرح زیر باشد :

الف - دریچه‌های شیشه‌ای ثابت که باید مجهز به شیشه نشکن با ضخامت مناسب باشد.

ب - دریچه‌های لولادار که باید از جنس بدنه بوده و مجهز به میکروسویچ‌هایی باشد که در صورت بازشدن در حین کار، باعث اعلام خطر و خاموش شدن دستگاه شود.

#### ۶-۵-۷-۶ دریچه‌های انفجار

پایه‌های خارجی بالابرها باید مجهز به دریچه‌های انفجار در قسمتهای عمودی و در سربالای بالابر باشد. دریچه‌های مستقر بر روی پایه‌های داخلی باید رو به بیرون و یا از راه سقف به طرف بیرون قرار گیرد. این‌گونه دریچه‌ها باید از جنس فولاد برابر استاندارد RST 37-2 / DIN 17100 یا مشابه آن با ضخامت  $1/5$  تا  $2/5$  میلیمتر ساخته شود. وضعیت استقرار این‌گونه دریچه‌ها باید طوری باشد که هرگونه فشار اضافی هوای آزاد داخل داکت‌های بالابر را بسهولت خارج نماید. یادآوری: از جوش دادن و یا قفل نمودن این نوع دریچه‌ها باید جداً پرهیز شده و آماده بکاربودن آن باید دائماً کنترل و بازدید شود.

#### ۷-۵-۷-۶ پاشنه بالابر

پاشنه بالابر باید مجهز به دریچه‌های لازم برای تمیز کردن آن و همچنین بازرسی پولی و تسمه باشد.

#### ۸-۵-۷-۶ موتور و مجموعه محرک

هر بالابر باید مجهز به یک دستگاه موتور و مجموعه انتقال قدرت مفرد باشد به‌گونه‌ای که بتواند بار کامل آن را بدون اضافه بار بخوبی تحمل نماید.

#### ۹-۵-۷-۶ تسمه بالابر

تسمه‌های مورد استفاده در بالابرها باید از جنس پلی‌امید (EP)، چهار لایه، ضد الکتریسیته ساکن و مقاوم در برابر چربیهای خوراکی بوده و دارای قدرت کشش مناسب و الاستیسیته بالا باشد. این‌گونه تسمه‌ها همچنین باید در برابر پارگی ناشی از بار وارده به سوراخها نیز کاملاً مقاوم باشد.

#### ۱۰-۵-۷-۶ تجهیزات کنترل حرکت تسمه (دورسنجها)

هر پایه بالابر باید مجهز به لوازم خودکار مکانیکی یا الکترومکانیکی برای قطع برق موتور و بصدأ درآوردن سیستم هشدار در صورت کند شدن حرکت تسمه باشد. در این‌گونه موارد تغذیه به بالابر باید متوقف و یا به محل دیگری منحرف شود.

#### ۱۱-۵-۷-۶ قابلیت تنظیم

پایه بالابر باید به‌گونه‌ای طراحی شود که دارای قابلیت افزایش کشش بین پولی و تسمه باشد.

**۶-۷-۵-۱۲ کاسه‌ها یا پیاله‌ها**

پیاله‌های فلزی به طور کلی ممکن است از انواع بدون درز<sup>(۱)</sup> و یا جوش‌شده<sup>(۲)</sup> انتخاب شود. جنس این‌گونه پیاله‌ها باید از فولاد استاندارد مانند RST 37-2 / DIN 17100 و یا ممکن است از پلی‌اتیلن ساخته شود. انتخاب پیچ و مهره‌های اتصال پیاله‌ها به تسمه باید به‌گونه‌ای صورت گیرد که ضمن برخورداری از استقامت در برابر ضربات وارده باعث پارگی تسمه‌ها نشود. اندازه پیچ و مهره‌ها باید متناسب با ظرفیت کاسه‌ها و ضخامت تسمه انتخاب شود.

**۶-۷-۶ سیستم اعلام حریق**

با توجه به این که در بالابرهای انتقال غلات همواره بالاترین میزان گرد و غبار آتشگیر وجود دارد، در این‌گونه سیستم‌ها باید علاوه بر پیش‌بینی سیستم جمع‌آوری گرد و غبار، از وسایل مناسب و دقیق اعلام حریق در بالاترین نقطه بالابر نیز استفاده شود تا هرگونه افزایش زیاد دما را سریعاً اعلام نماید. (برای شرح سیستم کشف و اعلام حریق سیلو به بند ۲۰ از نشریه ۲-۲۳۵ رجوع شود).

**۷-۷-۶ نصب و راه‌اندازی بالابرها**

نصب و راه‌اندازی بالابرها کاسه‌ای مورد استفاده در سیلو باید برابر ضوابط و دستورالعملها و مشخصات ارائه شده به وسیله سازنده و رعایت موارد زیر انجام شود :

**۱-۷-۷-۶ نصب پاشنه :**

الف - محل دقیق استقرار پاشنه بالابر باید ابتدا برابر نقشه‌های تفصیلی کارگاهی مشخص شده و سپس چهارگوشه آن به زمین متصل و محکم شود.

ب - محل نصب پاشنه بالابر باید حدود ۳ الی ۵ سانتیمتر بالاتر از کف تمام شده ساخته شود تا شستشوی کف باعث ایجاد خوردگی و زنگزدگی در پاشنه نشود.

پ - در مواردی که سطح زیرین محل نصب کاملاً مسطح و تراز نباشد، باید به منظور تساوی تقسیم بار بر هر چهار طرف پایه، از یک صفحه فلزی مناسب در زیر آن استفاده شود.

**۲-۷-۷-۶ نصب پایه‌ها**

الف - پایه‌های بالابر باید توسط فلنجهایی متناسب با اندازه آن به یکدیگر متصل شود.

ب - ارتفاع نصب دریچه‌های بازرسی باید به‌گونه‌ای تعیین شود که کنترل و بازرسی به سهولت امکانپذیر باشد.

(1) Seamless  
(2) Welded

پ - آببندی درز فلنجهها باید به گونه‌ای انجام شود که مانع از خروج گرد و غبار ناشی از انتقال گندم به محیط اطراف شود. آببندی درزها ممکن است با استفاده از پوشش و یا مواد آببندی صورت گیرد لیکن جوشکاری درزها قابل توصیه نمی‌باشد.

#### ۳-۷-۷-۶ نصب سربالای بالابر

سربالای بالابر باید بر روی دو پایه آن استقرار یافته و پس از نصب به منظور جلوگیری از خروج گرد و غبار تمامی درزها کاملاً با مواد مناسب آببندی شود.

#### ۴-۷-۷-۶ نصب تسمه بالابر

الف - برای نصب تسمه ابتدا باید قاپه‌های مربوط به سربالا و پاشنه بالابر برداشته شود و سپس تسمه توسط یک طناب فلزی از دور پولی پاشنه گذرانده شده و به دور پولی سربالای الواتور برده شود و آنگاه ابتدا و انتهای آن توسط بستهای مخصوص به یکدیگر متصل گردد. همچنین میتوان از الکتروموتور مخصوص نصب تسمه نیز استفاده نمود.

ب - در زمان نصب تسمه موارد زیر باید مورد توجه قرار گیرد :

- تسمه در هنگام نصب دارای پیچیدگی بدور خود نباشد.

- پس از اتصال دو سر تسمه به یکدیگر توسط بست مخصوص مقدار تسمه اضافی بریده شود.

#### ۵-۷-۷-۶ نصب پیاله‌های بالابر

در زمان نصب پیاله‌ها موارد زیر باید رعایت شود :

الف - در هنگام نصب پیاله‌ها باید از دستکش‌های ایمنی استفاده شود تا لبه تیز آن موجب ایجاد جراحات و آسیب‌دیدگی نشود.

ب - نصب پیاله‌ها باید با فواصل مناسب صورت گیرد تا باعث عدم بالانس تسمه نشود (مثلاً ممکن است در دور اول پیاله‌ها با فواصل هر ده عدد یکی نصب شود و در دور دوم هر ۵ پیاله یکی و به همین ترتیب تا پایان ادامه یابد).

پ - در مواردی که بالابر برای انتقال غلات مانند گندم، ذرت و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرد باید بین پیاله‌ها و تسمه یک واشر لاستیکی نصب شود تا دانه‌ها بین تسمه و پیاله‌ها گیر نکنند.

ت - صفحه لغزشی<sup>(۱)</sup> در دهانه خروجی بالابر باید به گونه‌ای تنظیم شود که فاصله آن بین ۶ تا ۱۰ میلیمتر باشد (در مواردی که پس از روشن کردن بالابر صدایی از دستگاه شنیده شود، صفحه مزبور باید مورد بازدید قرار گیرد).

(1) Sliding plate

### ۶-۷-۷-۶ تکیه‌گاههای لازم برای بالابر

- الف - پایه‌های بالابر باید پس از انجام اتصالات فلنجه‌ها و نصب بصورت قائم ابتدا تنظیم گردیده و سپس به شکلی محکم شود. تکیه‌گاهها ممکن است در جوانب پایه‌ها پیش‌بینی و نصب شود. فواصل این‌گونه پایه‌ها نباید از ۶ متر متجاوز باشد.
- ب - در مواردی که ارتفاع بالابر بیش از ۳۰ متر باشد، سربالای آن نیز باید روی پایه مخصوص به‌گونه‌ای استقرار یابد که هیچ‌گونه نیرویی به پایه‌های بالابر وارد نشود.

### ۸-۷-۶ نکات قابل توجه در دوره بهره‌برداری و نگهداری

- در دوره بهره‌برداری و نگهداری موارد زیر باید مورد توجه قرار گرفته و رعایت شود :
- الف - در مواردی که بالابر مورد بهره‌برداری بوده و در حال کار است، تعمیر یا تمیز نمودن آن بهیچوجه مجاز نخواهد بود. همچنین سیستم برق‌رسانی دستگاهها باید به‌گونه‌ای باشد که در هنگام تعمیر یا تمیز نمودن دستگاه راه‌اندازی آن به‌طور اتفاقی امکانپذیر نباشد. در این‌گونه موارد استفاده از یک کلید قفل شونده<sup>(۱)</sup> راه حل مناسبی خواهد بود.
- ب - قیفهای ورودی و خروجی بالابر باید از نظر پوشیدگی و ریزش به خارج از مسیر همواره مورد بازرسی و کنترل قرار گرفته و در صورت لزوم سریعاً تعمیر یا تعویض شود.
- پ - پیاله‌های متصل به تسمه بالابر باید از نظر پوشیدگی و یا شکستگی - که معمولاً ناشی از اثرات خستگی<sup>(۲)</sup> در محل اتصال پیچها می‌باشد - پیوسته مورد بازرسی قرار گرفته و در موارد لازم سریعاً تعمیر یا تعویض گردد.
- ت - یاتاقانها و کاسه‌نمدها باید به‌طور منظم بازرسی و روغنکاری شود.
- ث - سربالا و پاشنه بالابر باید از لحاظ پوشیدگی همواره کنترل و بازرسی شود و در صورت مشاهده هرگونه پوشیدگی و فساد سریعاً تعمیر و یا تعویض گردد.
- ج - تسمه لاستیکی دستگاه باید از نظر بریدگی، شکاف یا پوشیدگی متناسب با میزان استفاده منظم بازرسی و کنترل شود.
- چ - کانالهای اضطراری باید از لحاظ عملکرد کاری به‌طور منظم کنترل و بازرسی شود.
- ح - کلیه غلتکها و شفتها باید از لحاظ پوشیدگی یا خوردگی و یا اثرات ناشی از خستگی بازرسی و کنترل شود.
- خ - کلیه دریچه‌های بازرسی شیشه‌ای باید از گرد و غبار تمیز و پاک شود تا عمل بازرسی چشمی در حین کار امکانپذیر باشد.
- د - به منظور پیشگیری از هرگونه پوشیدگی و زنگ‌زدگی و یا پیشرفت آن، کلیه قسمت‌های خراشیده شده باید به سرعت رنگ‌آمیزی شود.

(1) Lockable Switch

(2) Fatigue

ذ - کلیه لوازم و وسایل کنترل مانند ارتفاع‌سنجها و میکروسویچها باید به طور منظم مورد بازرسی و آزمون فرار گرفته و از عملکرد درست آن اطمینان حاصل شود.

#### ۸-۶ الکتروموتورها، گیربکس‌ها و کویلینگ‌ها

##### ۱-۸-۶ الکتروموتورها

در انتخاب الکتروموتورها، که در بالابرها و نقاله‌ها بعنوان سیستم محرکه ماشین‌آلات و تجهیزات سیلو مورد استفاده قرار می‌گیرد، مشخصات فنی و ضوابط زیر باید در نظر گرفته شود:

الف - الکتروموتورها باید بر حسب طبقه‌بندی محیط مورد کاربرد آن (طبقه‌بندی محیط‌های خطرزا) از انواع مناسب برای محیط مورد نظر بوده (به بندهای ۱۰ و ۱۱ از نشریه ۲-۲۳۵ رجوع شود) و حداقل مجهز به پنکه خنک‌کننده و سیستم حفاظت در برابر ورود گرد و غبار باشد.

ب - الکتروموتورها باید متناسب با موارد مصرف از نوع سه فاز، ۳۸۰ ولت، و ۵۰ سیکل بوده و مجهز به اتصال مثلثی و ستاره‌ای باشد.

پ - دور الکتروموتورها ممکن است ۱۴۰۰ تا ۱۵۰۰ دور در دقیقه باشد.

ت - توان مورد نیاز برای بالابرهای پیاله‌ای گندم برای ظرفیت هر تن در ساعت و یک متر بالابردن ممکن است حدود ۰/۰۰۴۲ تا ۰/۰۰۴۵ کیلووات در نظر گرفته شود (سرعت متوسط بالابر ۳/۲ تا ۳/۶ متر بر ثانیه).

ث - توان مورد نیاز در نقاله‌های زنجیری برای ظرفیت هر تن در ساعت و یک متر جابجایی ممکن است حدود ۰/۰۰۲۵ تا ۰/۰۰۳ کیلووات در نظر گرفته شود (سرعت متوسط نقاله زنجیری ۰/۵ تا یک متر بر ثانیه).

ج - توان مورد نیاز در نقاله‌های حلزونی برای فضولات هر تن در ساعت و یک متر جابجایی ممکن است حدود ۰/۰۱۵ تا ۰/۰۱۸ کیلووات در نظر گرفته شود (سرعت متوسط نقاله حلزونی ۰/۴ تا ۰/۶ متر بر ثانیه).

چ - در مواردی که طول مسیر انتقال گندم زیاد باشد باید از چند کانویر با طولهای مناسب که به دنبال یکدیگر قرار می‌گیرد، استفاده شود.

#### ۲-۸-۶ جعبه‌دنده‌ها (گیربکس‌ها)

در انتخاب جعبه‌دنده‌ها، که در بالابرها و نقاله‌ها بعنوان کاهنده دور و افزایشنده گشتاور مورد استفاده قرار می‌گیرد، مشخصات فنی و ضوابط زیر باید در نظر گرفته شود:

- الف - در طراحی و ساخت جعبه‌دنده‌ها باید کلیه ضوابط و معیارهای مندرج در استانداردهای AGMA<sup>(۱)</sup>، ISO یا دیگر استانداردهای معتبر مشابه رعایت شده باشد.
- ب - جعبه‌دنده‌ها باید قابلیت کاهش دور و در نتیجه افزایش گشتاور را متناسب با مورد مصرف داشته باشد.
- پ - جنس چرخ دنده‌ها باید از نوع استاندارد مانند MO 40 باشد.
- ت - شافت‌ها باید از جنس فولاد استاندارد و مخصوص شافت بوده و آبکاری شده باشد.
- ث - یاتاقانها باید از جنس مواد استاندارد و مناسب برای ساخت یاتاقان باشد.
- ج - بلبرینگ‌ها باید برابر یکی از استانداردهای معتبر جهانی مانند ABMA<sup>(۲)</sup> طراحی و ساخته شده و مشابه SKF باشد.
- چ - جعبه دنده‌ها باید مجهز به نشان دهنده میزان روغن باشد.
- ح - روغن مورد مصرف در جعبه دنده‌ها باید از نوع روغنهای دوام‌پذیر باشد.

#### کوپلینگ‌ها و کلاچ‌ها

۳-۸-۶

- در انتخاب کوپلینگ‌ها و کلاچ‌ها که در بالابرها و نقاله‌ها بعنوان رابط بین دو محور (شفت)، یا بین موتور و جعبه‌دنده مورد استفاده قرار می‌گیرد، ضوابط و معیارهای زیر باید در نظر گرفته شود:
- الف - کلاچ‌های اصطکاکی باید از مواد کاملاً غیر قابل اشتعال<sup>(۳)</sup> ساخته شده باشد.
- ب - کوپلینگ‌های مورد استفاده برای موتور و جعبه دنده‌های کوچک ممکن است بصورت فلنج و پیچ و ضربه گیر بوده و باید دارای قابلیت انتقال توان مورد نظر را داشته باشد.
- پ - کوپلینگ‌ها یا کلاچ‌های مورد استفاده برای الکتروموتورهای بزرگ باید از نوع روغنی بوده و قابلیت انتقال توان زیاد را داشته باشد.

#### نصب و راه‌اندازی الکتروموتورها، جعبه‌دنده‌ها و کوپلینگ‌ها

۴-۸-۶

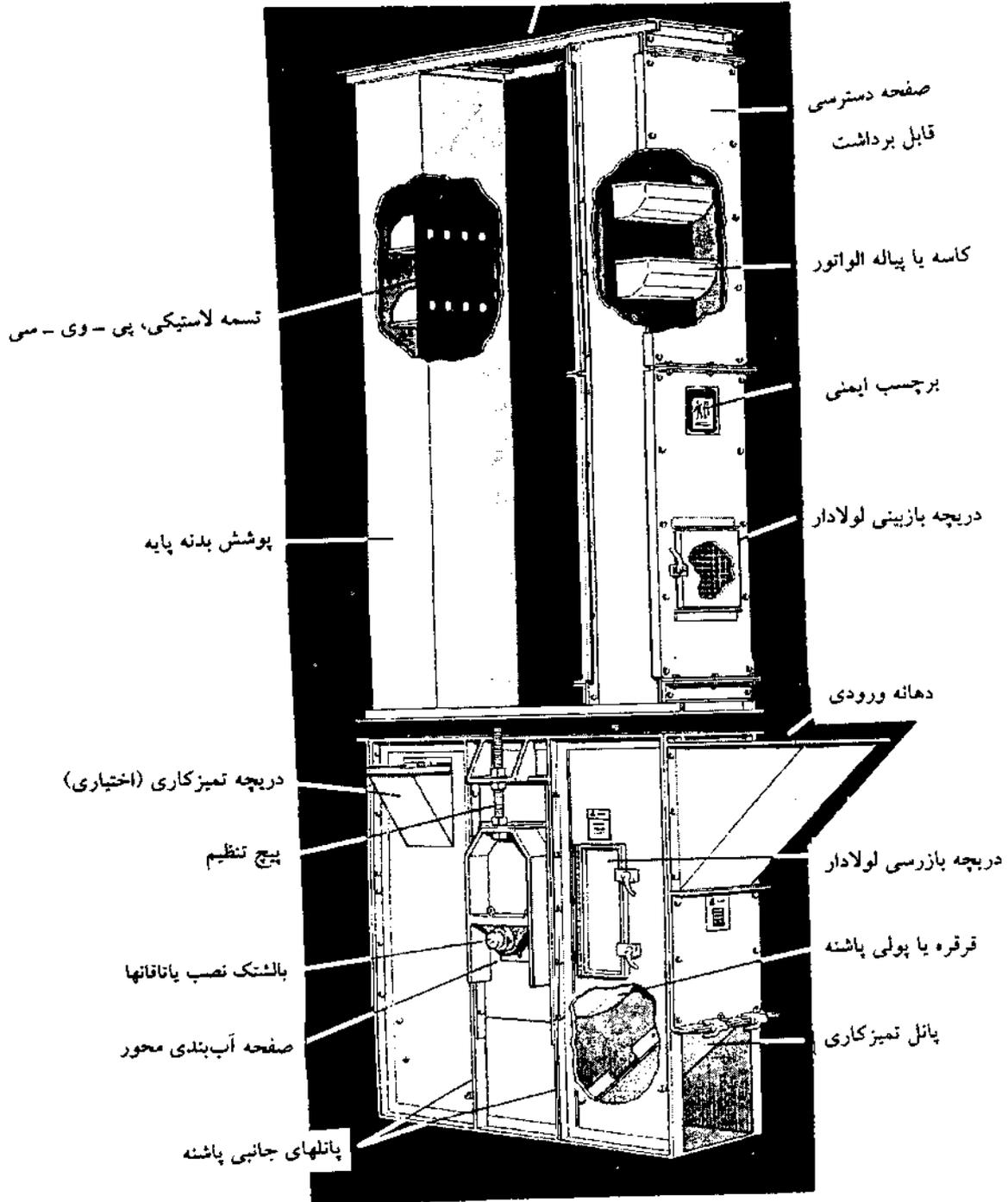
نصب و راه‌اندازی الکتروموتورها، جعبه‌دنده‌ها، کوپلینگ‌ها و کلاچ‌های مورد استفاده در بالابرها و نقاله‌ها باید برابر ضوابط و دستورالعملهای ارائه شده به وسیله سازنده و رعایت مواد زیر انجام شود:

- الف - اتصال ترمینالها باید به گونه‌ای باشد که الکتروموتور در جهت مورد نظر کار کند.
- ب - اتصالات الکتریکی موتورها باید محکم و دارای درپوش باشد.
- پ - محل اتصال موتور و جعبه‌دنده به شاسی باید قابل تنظیم باشد.

(1) American Gear Manufacturing Association  
 (2) Anti-Friction Bearing Manufacturing Association  
 (3) Noncombustible

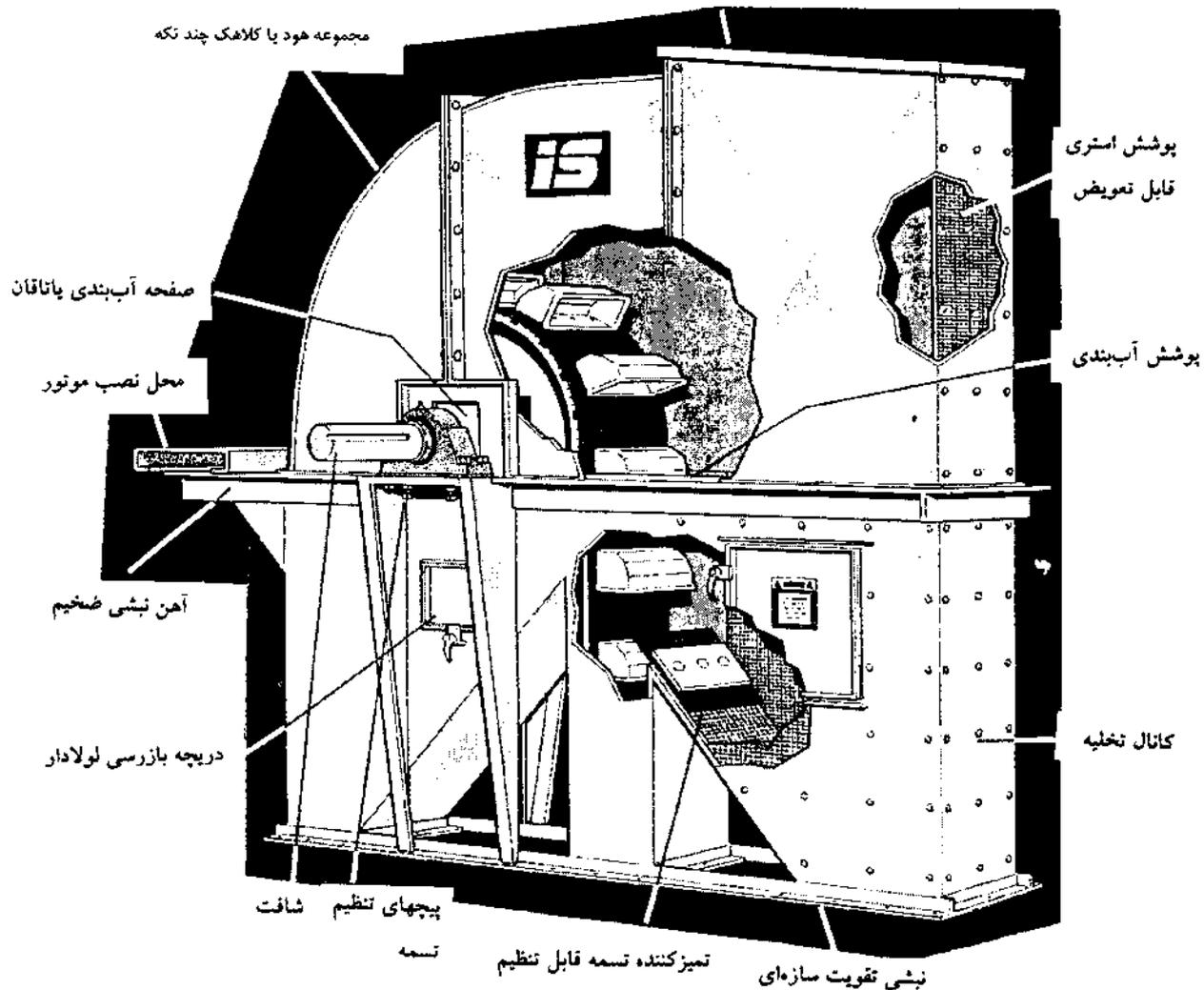
- ت - موتور، جعبه‌دنده و کوپلینگ باید به گونه‌ای نصب شود که در یک محور استقرار یافته و بصورت تراز باشد.
- ث - در مواردی که موتور و جعبه‌دنده در ارتفاع نصب می‌شود، سکوی نصب باید مجهز به نردبان و پاگرد بوده و فضای دسترسی برای تعمیرات و باز و بسته کردن تجهیزات مورد نظر پیش‌بینی شده باشد.
- ج - در مواردی که سیستم موتور و جعبه‌دنده مستقیماً به دستگاه مورد نظر متصل می‌باشد مانند سیکلونها، باید از نظر تمیز بودن دائماً مورد بازرسی و کنترل قرار گیرد تا گرد و خاک باعث از کار افتادن آن نشود.
- چ - میزان روغن جعبه‌دنده‌ها و کوپلینگ‌ها باید طبق دستور کارخانه سازنده کنترل و تعویض شده واز روغن توصیه شده استفاده شود.

فلانچ افقی بدنه



شکل شماره ۲: کانالهای عبور تسمه و کاسه‌ها (پایه‌ها) و پاشنه بالابر

پانل یا دریچه کاهش فشار



شکل شماره ۳: کلاهک و سربالای بالابر



## آهنگیرها یا جداکننده‌های مغناطیسی (۱)

آهنگیرها یا جداکننده‌های مغناطیسی به منظور جذب ذرات و قطعات فلزی که همراه گندم وارد مسیر می‌شود مورد استفاده قرار می‌گیرد. آهنگیرها ممکن است به صورت دائمی یا القایی باشند. برخی از انواع آهنگیرها به طور خودکار پس از مدتی قطعات جذب شده را در مسیر ناخالصیها عبور داده و در پاره‌ای دیگر ذرات جذب شده باید به صورت دستی جمع‌آوری شود.

### مشخصات فنی اجزای اصلی آهنگیرها

هر آهنگیر شامل پوشش و درام آهنربا به شرح زیر خواهد بود :

الف - پوشش آهنگیر باید از نواع استاندارد مانند RST 37-2 / DIN 17100 بوده و ضخامت آن حداقل بین ۲ تا ۳ میلیمتر در نظر گرفته شده و با یک لایه ضد سایش با ضخامت ۴ تا ۶ میلیمتر پوشیده شود.

ب - درام آهنربا باید از جنس استاندارد مانند DIN S 712 بوده و شدت آهنربایی آن به حدی باشد که هر قطعه آهنی در فاصله یک اینچ (۲/۵۴ سانتیمتر) را جذب کند.

پ - موتور و جعبه‌دنده باید از نوع استاندارد و متناسب با ظرفیت بار مورد نظر انتخاب شود. موتور همچنین باید از نوع سه فاز ۳۸۰ ولت و ۵۰ سیکل در ثانیه باشد (برای مشخصات و ضوابط مربوط به کنترل، حفاظت و راه‌اندازی موتورها به بند ۱۳ از نشریه ۲-۲۳۵ رجوع شود).

ت - ابعاد استوانه آهنگیر باید متناسب با نرخ جریان حجمی، تراکم و نوع غلات مورد نظر، میزان رطوبت و آلودگی آن تعیین شود.

ث - استفاده از آهنگیرهای مغناطیسی دائمی نسبت به آهنگیرهای الکترومغناطیسی ارجحیت دارد زیرا در آهنگیرهای الکترومغناطیسی در صورت از کار افتادن تجهیزات برقی (مانند ترانسفورماتور، یکسوکننده‌ها، سیم‌پیچها و سیمکشیهای مربوط) با قطع جریان برق، سیستم جداکننده نیز از کار باز ایستاده و موجب رکود در فرایند گندم می‌شود.

### نصب و بهره‌برداری از آهنگیرها

نصب و بهره‌برداری از آهنگیرهای مورد استفاده در سیلوها باید برابر ضوابط و دستورالعملهای ارائه شده به وسیله سازنده و رعایت موارد زیر انجام شود :

الف - دستگاه آهنگیر باید به صورت عمودی و در امتداد مسیر ریزش گندم نصب شود.

- ب - لوله ریزش گندم باید در راستای دهانه آهنگیر به گونه‌ای استقرار یابد که از برخورد شدید جریان مواد به اطراف بدنه و سایش آن جلوگیری به عمل آید.
- پ - آهنگیر باید در زمانهای مشخص و به طور متناوب تمیز گردیده و آهنربای آن از وجود مسواد فلزی که عمدتاً از سایش لوله‌ها و دستگاهها و یا مواد زائد در غله می‌باشد پاک شود.
- ت - در هنگام تمیز یا تعمیر نمودن آهنگیر، ابتدا باید از قطع جریان برق آن اطمینان حاصل شود.
- ث - در هنگام تمیز کردن دستگاه باید توجه داشت که مواد زائد از دریچه خروجی آن به مسیر ورودی دیگر دستگاهها وارد نشود.
- ج - دریچه‌های شیشه‌ای که به منظور کنترل دستگاه مورد استفاده قرار می‌گیرد باید برابر یک برنامه زمانی معین تمیز شود.
- چ - کلیه میکروسویچ‌ها باید به طور منظم بازدید و کنترل شود.

## تمیزکننده‌های اولیه و ثانویه

تمیزکننده‌های اولیه برای جداسازی ذرات با قطر بزرگتر از گندم مانند سنگریزه و قطعات چوب می‌باشد که از چاله تخلیه گذشته و وارد مسیر جریان گندم می‌شود. تمیزکننده‌های ثانویه برای تفکیک ذراتی است که قطر آن از قطر گندم کمتر بوده و از الک تمیزکننده‌های اولیه عبور می‌نمایند. این ذرات شامل شن و ماسه، جو، سیاه‌دانه و مانند آن می‌باشد. بدیهی است که پاکیزگی گندم علاوه بر تامین اهداف بهداشتی باعث سلامت بیشتر گندم، فزونی مدت ذخیره‌سازی و افزایش طول عمر ماشین‌آلات خواهد شد.

### ۱-۸ مشخصات فنی دستگاه‌های تمیزکننده یا بوجاری اولیه

۱-۱-۸ تمیزکننده‌های اولیه ممکن است از انواع رفت و آمدی و یا دورانی باشد. این‌گونه دستگاهها باید بر حسب مورد دارای دو یا چند طبقه الک بوده و مجهز به مسیر ورودی گندم و خروجیهای جداگانه برای گندم پاک شده و ناخالصیها باشد.

۲-۱-۸ الکها باید دارای شیب قابل تنظیم بین ۲۵ تا ۳۵ درجه برای جریان پیدا کردن دانه‌ها به طرف پایین باشد.

۳-۱-۸ ظرفیت تمیزکننده‌ها بستگی به سطح تمیزکننده آن خواهد داشت. این‌گونه تمیزکننده‌ها ممکن است بر حسب مورد دارای ظرفیتی بین ۲۵ تا ۲۰۰ تن در ساعت داشته باشد.

۴-۱-۸ تعداد تمیزکننده‌ها در مسیر گندم بستگی به ظرفیت تمیزکننده و ظرفیت دینامیکی سیلو خواهد داشت به‌گونه‌ای که مثلاً برای ظرفیت ۲۰۰ تن در ساعت ممکن است از دو تمیزکننده ۱۰۰ تن در ساعت و یا چهار تمیزکننده ۵۰ تن در ساعت استفاده شود. بدیهی است که تعدد شمار تمیزکننده‌ها امکان نصب و کارایی آن را ساده‌تر خواهد نمود.

### ۵-۱-۸ سطح تمیزکننده‌ها

سطح تمیزکننده‌ها باید متناسب با ظرفیت دستگاه (مقدار گندمی که در هر ساعت تمیز می‌شود) و بازدهی آن (قدرت جداسازی مواد ناخالص از گندم به صورت درصد) در نظر گرفته شود.

۶-۱-۸ جنس بدنه، توری‌ها و دهانه‌های ورودی و خروجی دستگاه باید از نوع فولاد استاندارد مانند SS 41 انتخاب شود.

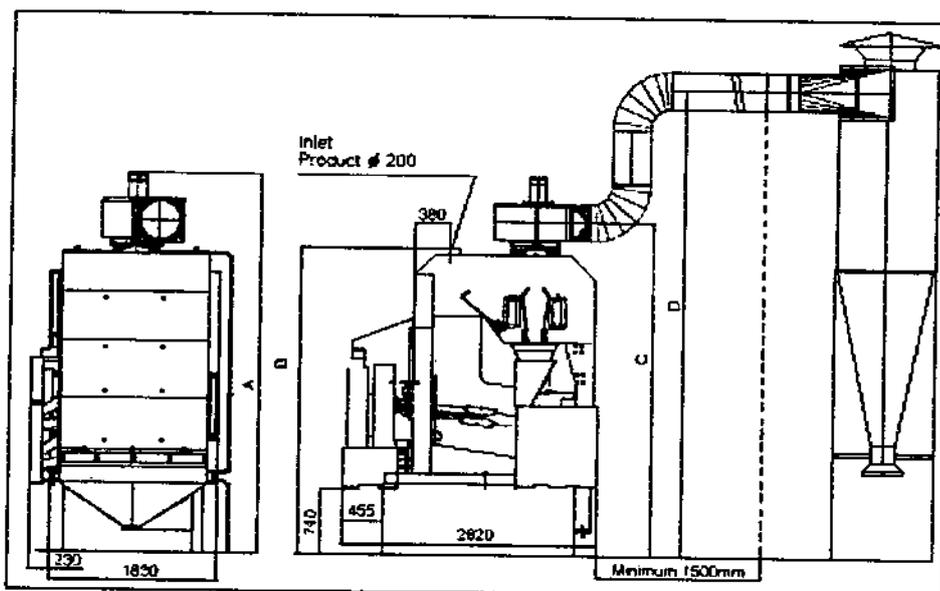
۷-۱-۸ اندازه چشمه توری‌های تمیزکننده (Mesh) باید  $20 \times 20$  میلیمتر در نظر گرفته شود.

۸-۱-۸ ضخامت لایه ضد زنگ باید حداقل  $0/8$  میلیمتر و لایه رنگ  $0/2$  میلیمتر در نظر گرفته شود.

- ۹-۱-۸ رنگ مورد استفاده باید از نوع صنعتی اپوکسی انتخاب شود.
- ۱۰-۱-۸ تمیزکننده‌های اولیه باید دارای موتور با مکانیزم ارتعاشی باشد به گونه‌ای که دانه‌ها بر روی الکها از لرزش و ارتعاش لازم برخوردار باشد.
- ۱۱-۱-۸ قدرت الکتروموتور و همچنین سرعت خروجی گیربکس برای الکها باید با توجه به ظرفیت و بر حسب مورد محاسبه و تعیین شود.
- ۱۲-۱-۸ قدرت الکتروگیربکس برای تغذیه و خروج مواد به تمیزکننده باید متناسب با ظرفیت دستگاه محاسبه و تعیین شود.
- ۱۳-۱-۸ فن یا پنکه گریز از مرکز برای چرخش هوا باید متناسب با ظرفیت و قدرت مورد لزوم محاسبه و تعیین شود.
- ۱۴-۱-۸ تمیزکننده‌ها باید مجهز به رکون یا سیستم کنترل و متوقف کننده اضطراری باشد.
- ۱۵-۱-۸ تمیزکننده‌های اولیه باید مجهز به خروجی لازم برای اتصال به شبکه مکش هوایی باشد. شبکه مزبور باید تمامی گرد و غبار و ناخالصی‌های سبک در گندم را از آن جدا نموده و به داخل سیکلون هدایت نماید.
- ۱۶-۱-۸ تمیزکننده‌های اولیه باید دارای دریچه بازبینی و چراغ مربوط باشد.
- ۱۷-۱-۸ مشخصات فنی نمونه برای یک نوع تمیزکننده اولیه با ظرفیت ۶۰ تن در ساعت و حداکثر رطوبت ۲۰ درصد در جدول شماره ۴ ارائه شده است.
- ۱۸-۱-۸ مشخصات فنی نمونه برای دو نوع تمیزکننده اولیه با ظرفیتهای ۴۰ تن در ساعت و ۵۰ تن در ساعت در شکل شماره ۴ و جدول شماره ۵ نشان داده شده است.

جدول شماره ۴ : مشخصات فنی نمونه یک نوع تمیزکننده اولیه با ظرفیت ۶۰ تن در ساعت (حداکثر رطوبت گندم : ۲۰ درصد)

شرح	مقادیر
ارتفاع دستگاه (بدون هواکش)	۲۸۹۵ میلیمتر
طول دستگاه	۳۳۷۰ میلیمتر
پهنای دستگاه (با احتساب موتور)	۲۳۰۰ میلیمتر
سطح الک (Screen)	۱۳ مترمربع
قدرت موتور الکها	۳ کیلووات
قدرت موتور رولر تغذیه	۱/۱ کیلووات
قدرت موتور فن (اختیاری)	۷/۵ کیلووات
وزن خالص	۲۳۹۵ کیلوگرم



شکل شماره ۴ : دستگاه بوجاری اولیه

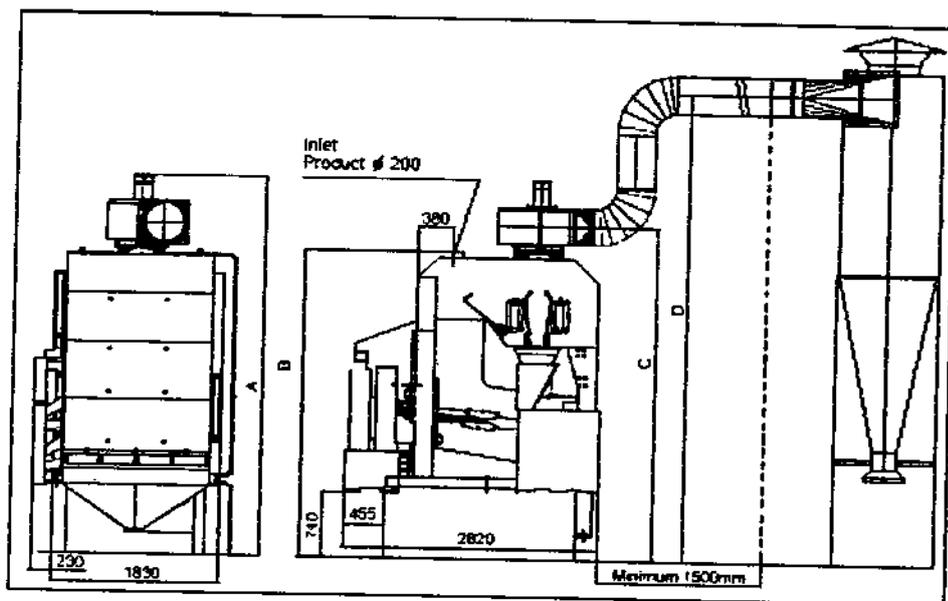
جدول شماره ۵ : مشخصات فنی نمونه برای دو نوع دستگاه تمیزکننده برای بوجاری اولیه با ظرفیتهای ۴۰ تن در ساعت و ۵۰ تن در ساعت

مقادیر		شرح
۵۰ تن در ساعت	۴۰ تن در ساعت	
۱۸۹ فوت مربع (۱۷/۵۶ مترمربع)	۱۲۴ فوت مربع (۱۱/۵۲ مترمربع)	سطح الکها
۵ اسب بخار	۱۵ اسب بخار	قدرت فن
۳ اسب بخار	۱/۵ اسب بخار	قدرت موتور الکها
۱۸۰۰ کیلوگرم	۱۴۵۰ کیلوگرم	وزن (بدون سیکلون)
<b>ابعاد :</b>		
۴۳۰۰ میلیمتر	۳۸۲۰ میلیمتر	A
۳۵۰۰ میلیمتر	۳۰۴۰ میلیمتر	B
۳۷۸۰ میلیمتر	۳۲۷۳ میلیمتر	C
۵۳۰۰ میلیمتر	۵۳۰۰ میلیمتر	D

- ۲-۸ مشخصات فنی دستگاههای تمیزکننده یا بوجاری ثانویه
- ۱-۲-۸ تجهیزات بوجاری ثانویه برای جداسازی ناخالصیهایی که قطر آن از گندم کمتر است و رسیدن گندم به کیفیت مجاز باید مورد استفاده قرار گیرد. این گونه دستگاهها معمولاً شامل الک، شن گیر، جوگیر و سیاهدانه گیر خواهد بود. بدیهی است که انتخاب نوع دستگاههای موردنیاز باید متناسب با شرایط هر منطقه و نوع گندم تحویلی تعیین شود.
- ۲-۲-۸ تمیزکنندههای ثانویه ممکن است مجهز به الک و سیستم ارتعاشی و یا به صورت دوار باشد. تمیزکنندههای ارتعاشی دارای دو طبقه الک خواهد بود.
- ۳-۲-۸ ظرفیت این نوع تمیزکنندهها معمولاً ۱۵۱ یا ۲۵ تا ۳۰ تن در ساعت حسب مورد ممکن است در نظر گرفته شود (استفاده از تمیزکنندههای ثانویه در زمان تحویل گندم یا فصل برداشت ممکن است مورد نیاز نباشد).
- ۴-۲-۸ سطح تمیزکنندههای ثانویه باید متناسب با ظرفیت دستگاه (مقدار گندمی که در هر ساعت تمیز می شود) و بازدهی آن (قدرت جداسازی مواد ناخالص از گندم به صورت درصد) در نظر گرفته شود.
- ۵-۲-۸ اندازه چشمه توری الکها (Mesh) باید  $۱۱ \times ۲۲$  میلیمتر در نظر گرفته شود.
- ۶-۲-۸ جنس بدنه و الکها و همچنین دهانههای ورودی و خروجی باید از فولاد استاندارد مانند SS 41 انتخاب شود.
- ۷-۲-۸ شافت باید از فولاد استاندارد مانند S 45 C ساخته شده باشد.
- ۸-۲-۸ زنجیر باید از جنس فولاد استاندارد مانند S 35 C باشد.
- ۹-۲-۸ ضخامت بدنه و الکها باید حداقل  $۴/۵$  میلیمتر در نظر گرفته شود.
- ۱۰-۲-۸ ضخامت لایه ضد زنگ باید حداقل  $۰/۸$  میلیمتر و ضخامت لایه رنگ  $۰/۲$  میلیمتر در نظر گرفته شود.
- ۱۱-۲-۸ رنگ مورد استفاده باید از نوع صنعتی اپوکسی انتخاب شود.
- ۱۲-۲-۸ قطر حلزونی ممکن است ۳۰۰ تا ۴۰۰ میلیمتر و گام آن ۲۵۰ تا ۳۵۰ میلیمتر در نظر گرفته شود.
- ۱۳-۲-۸ قدرت الکتروموتور این نوع دستگاهها برای گردش هوا بر حسب مورد ممکن است حدود ۲ تا  $۳/۵$  کیلووات در نظر گرفته شود.

- ۱۴-۲-۸ قدرت الکتروموتور خروجی مواد باید متناسب با ظرفیت دستگاه محاسبه و تعیین شود.
- ۱۵-۲-۸ تمیزکننده‌های ثانویه باید مجهز به دریچه بازبینی و چراغ باشد.
- ۱۶-۲-۸ مشخصات فنی نمونه برای دو نوع تمیزکننده ثانویه با ظرفیتهای ۱۵ تن در ساعت و ۳۰ تن در ساعت در شکل شماره ۵ و جدول شماره ۶ نشان داده شده است.
- ۳-۸ مشخصات فنی دستگاههای شن گیر**
- ۱-۳-۸ دستگاههای شن گیر که در مسیر بوجار ثانویه برای جداکردن دانه‌های شن از گندم مورد استفاده قرار می‌گیرد ممکن است از انواع ارتعاشی و یا به صورت دوار باشد. این گونه دستگاهها باید مجهز به ورودی و خروجی گندم، ورودی و خروجی و تنظیم هوا و خروجی شن باشد. خروجی شن باید به‌گونه‌ای باشد که شنهای خروجی از نظر میزان اختلاط با گندم قابل کنترل باشد.
- ۲-۳-۸ ظرفیت دستگاههای شن گیر باید متناسب با ظرفیت سیلو انتخاب شود. این گونه دستگاهها ممکن است بر حسب مورد دارای ظرفیتهای مختلفی مانند ۱۰، ۱۵ تا ۲۰ تن در ساعت باشد.
- ۳-۳-۸ سطح تمیزکننده شن گیرها باید متناسب با ظرفیت دستگاه (مقدار گندمی که در هر ساعت تمیز می‌شود) و بازدهی آن (قدرت جداسازی مواد ناخالص از گندم به صورت درصد) در نظر گرفته شود. انتخاب شکل و اندازه الکها باید به‌گونه‌ای صورت گیرد که حداکثر بازدهی با توجه به موارد مصرف قابل حصول باشد.
- ۴-۳-۸ تعداد طبقات الکها ممکن است بر حسب مورد یک یا دو عدد در نظر گرفته شود.
- ۵-۳-۸ قدرت الکتروموتورها باید متناسب با ظرفیت دستگاه مورد نظر محاسبه و تعیین شود.
- ۶-۳-۸ جنس بدنه و سایر قسمتها باید از فولاد استاندارد مانند SPCC و شافت از جنس SH 20 C باشد.
- ۷-۳-۸ ضخامت لایه ضد زنگ باید حداقل ۰/۸ میلیمتر و ضخامت لایه رنگ ۰/۲ میلیمتر در نظر گرفته شود. رنگ مورد استفاده باید از نوع صنعتی اپوکسی انتخاب شود.
- ۴-۸ انتخاب، نصب، راه‌اندازی و نگهداری تمیزکننده‌ها**
- ۱-۴-۸ انتخاب تعداد و ظرفیت دستگاههای تمیزکننده باید به‌گونه‌ای باشد که در صورت خرابی یا از کار افتادن یکی از دستگاهها بتوان از دستگاههای دیگر استفاده نمود (مثلاً انتخاب دو دستگاه با ظرفیت ۵۰ تن در ساعت مناسبتر از یک دستگاه با ظرفیت ۱۰۰ تن در ساعت خواهد بود).

- ۸-۴-۲ نصب، راه‌اندازی و نگهداری دستگاههای بوجاری اولیه و ثانویه باید برابر ضوابط و دستورالعملهای ارائه شده به وسیله سازنده و رعایت موارد زیر انجام شود :
- ۸-۴-۲-۱ تمیزکننده‌های اولیه باید در مسیر گندم ورودی به کندوها و در طبقه زیر آهنگیرها استقرار یافته و نصب شود.
- ۸-۴-۲-۲ دستگاههای تمیزکننده باید در محل نصب مجهز به لرزه‌گیرهای مناسب باشد به گونه‌ای که ارتعاشات دستگاه به کف ساختمان منتقل نشود.
- ۸-۴-۲-۳ شاسی دستگاهها در محل نصب باید، به صورت کاملاً تراز استقرار یابد.
- ۸-۴-۲-۴ به منظور تسهیل در امر بازرینی، تعمیر، و نگهداری دستگاهها، در اطراف محل نصب باید فضای دسترسی کافی پیش‌بینی و در نظر گرفته شود.
- ۸-۴-۲-۵ محل ورودی و خروجی دستگاههای تمیزکننده باید مجهز به لوله‌های قابل تغییر شکل مانند خرطومی یا برزنت باشد.
- ۸-۴-۲-۶ سیستم ارتعاش و زاویه توریها باید طوری تنظیم شود که دستگاه دارای بهترین راندمان از نظر ظرفیت و کیفیت تمیزکنندگی باشد.
- ۸-۴-۲-۷ در هنگام بهره‌برداری و کار با دستگاههای تمیزکننده موارد زیر باید مورد توجه قرار گیرد :
- الف - سیستمهای متوقف کننده اضطراری بازکون‌ها مورد بازدید قرار گرفته و از سلامت آن اطمینان حاصل شود.
- ب - دریچه‌های بازرینی در هنگام کار دستگاه بسته باشد.
- پ - شرایط بهره‌برداری توریها مورد بازدید قرار گرفته و در صورت نیاز تمیز یا تعویض شود.



شکل شماره ۵ : دستگاه بوجاری ثانویه

جدول شماره ۶ : مشخصات فنی نمونه برای دو نوع دستگاههای بوجاری ثانویه با ظرفیتهای ۱۵ تن در ساعت و ۳۰ تن در ساعت

مقادیر		شرح
۳۰ تن در ساعت	۱۵ تن در ساعت	
۱۸۹ فوت مربع (۱۷/۵۶ مترمربع)	۱۲۴ فوت مربع (۱۱/۵۲ مترمربع)	سطح الکها
۵ اسب بخار	۱۵ اسب بخار	قدرت فن
۳ اسب بخار	۱/۵ اسب بخار	قدرت موتور الکها
۱۸۰۰ کیلوگرم	۱۴۵۰ کیلوگرم	وزن (بدون سیکلون)
<b>ابعاد :</b>		
۴۳۰۰ میلیمتر	۳۸۳۰ میلیمتر	A
۳۵۰۰ میلیمتر	۳۰۴۰ میلیمتر	B
۳۷۸۰ میلیمتر	۳۲۷۳ میلیمتر	C
۵۲۰۰ میلیمتر	۵۲۰۰ میلیمتر	D



## ۹- دستگاههای خشک‌کننده (جریانهای حرارتی)

در مواردی که رطوبت گندم بیش از ۱۰ تا ۱۵ درصد باشد، باید از دستگاههای خشک‌کننده عبور داده شود تا به رطوبت مطلوب برسد. ظرفیت و توان دستگاههای یاد شده بستگی به میزان رطوبت محصول و ظرفیت دینامیکی خطوط انتقال آن خواهد داشت.

### ۱-۹ مشخصات فنی ساخت

- ۱-۱-۹ دستگاههای خشک‌کننده باید از مواد غیر قابل اشتعال ساخته شود.
- ۲-۱-۹ دستگاههای خشک‌کننده و تجهیزات مرتبط با آن باید به‌گونه‌ای طراحی شود که مخاطرات ذاتی ناشی از عملکرد تجهیزات حرارت بالا به حداقل کاهش یافته و از بهره‌برداری ایمن در طول عمر تجهیزات اطمینان حاصل شود.
- ۳-۱-۹ سطوح داخلی دستگاههای خشک‌کننده باید به‌گونه‌ای طراحی شود که تجمع مواد به حداقل کاهش یافته و تمیز کردن آن به آسانی انجام شود.
- ۴-۱-۹ دستگاههای خشک‌کننده‌ای که برای گردش مجدد هوای خروجی طراحی می‌شود باید مجهز به وسایلی باشد که از ورود مجدد ذرات مشتعل به اتاقک خشک‌کن جلوگیری نماید.
- ۵-۱-۹ در کلیه قسمتهای دستگاه و در ناودانیهای اتصال و نقاله‌ها باید دریچه‌های دسترسی برای بازرسی، تعمیر و نگهداری و اطفای حریق، پیش‌بینی و احداث شود.
- ۶-۱-۹ دهانه‌های ورودی و خروجی باید به‌گونه‌ای طراحی شود که برای تمیزکاری و بازرسی در دسترس باشد.
- ۷-۱-۹ دستگاههای خشک‌کننده باید به وسایلی مجهز باشد که در صورت آتش‌سوزی محتویات آن به سرعت قابل تخلیه باشد. این‌گونه وسایل باید محتویات خشک‌کننده را در محلی تخلیه نماید که باعث سرایت آتش به ساختمانها یا سازه‌های مجاور نشود.

### ۲-۹ سیستمهای گرمایش هوا

#### ۱-۲-۹ آئین‌نامه‌ها و استانداردها

سیستمهای گرمایش هوای مورد استفاده در دستگاههای خشک‌کننده باید برابر یکی از استانداردها و آئین‌نامه‌های معتبر و شناخته شده جهانی مانند استانداردهای زیر طراحی، ساخته و مورد آزمون قرار گیرد:

- ۱-۱-۲-۹ مشعلهای مورد استفاده که با سوخته‌های مختلف مانند گازوئیل، گاز طبیعی یا گاز مایع کار می‌کند، و قسمتهای مختلف آن شامل مخلوط‌کننده‌ها، شیرها، کنترل‌های ایمنی و دیگر اجزای فرعی آن برابر استاندارد NFPA 86 A با عنوان زیر :
- Standard for Ovens and Furnaces.
- ۲-۱-۲-۹ سیستمهای سوخت تانق‌ها اتصال به مشعل خشک‌کننده غلات باید حسب مورد با استانداردهای زیر مطابقت کند :
- آئین‌نامه مایعات قابل اشتعال و سوزا برابر استاندارد NFPA 30 با عنوان زیر :
- Flammable and Combustible Liquids Code.
- استاندارد نصب تجهیزات روغن‌سوز برابر استاندارد NFPA 31 با عنوان زیر :
- Standard for the Installation of Oil Burning Equipment.
- آئین‌نامه گاز سوختی برابر استاندارد NFPA 54 با عنوان زیر :
- National Fuel Gas Code.
- استاندارد ذخیره‌سازی و کاربری گاز مایع برابر استاندارد NFPA 58 با عنوان زیر :
- Standard for the Storage and Handling of Liquefied Petroleum Gases.
- ۲-۲-۹ مشخصات فنی
- ۱-۲-۲-۹ سیستم گرمایش هوای دستگاههای خشک‌کننده باید مشتمل بر منبع حرارتی و لوله‌کشی و سیمکشی مربوط به آن، و فن‌های گردش هوا، و کانالهای مربوط برای انتقال هوای گرم به دستگاه باشد.
- ۲-۲-۲-۹ گرم‌کن هوا و اجزای آن باید متناسب با کاربری مورد نظر، نوع سوخت و حرارت لازم انتخاب شود.
- ۳-۲-۲-۹ سیستمهای گرمایش هوای در معرض شعله مستقیم<sup>(۱)</sup> باید مجهز به لوازمی باشد که از ورود مواد سوختی به اتاقک خشک‌کننده جلوگیری نماید. ورودیه‌های اولیه و ثانویه هوا باید از یکدیگر جدا باشد.
- ۴-۲-۲-۹ در طراحی و اجرای سیستمهای گرم‌کننده هوا با مبدلهای حرارتی بخار، گاز یا مایع، ضوابط و معیارهای زیر باید رعایت شود :
- الف - شیرهای اطمینان باید در موارد لازم پیش‌بینی و نصب شود. شیرهای اطمینان مورد استفاده در سیستمهایی که با مایعات قابل اشتعال کار می‌کند باید دارای دریچه تهویه ایمنی به هوای آزاد باشد.
- ب - پوشش تبادل‌کننده‌های حرارتی باید از مواد نسوز ساخته شده و مجهز به بازشوهای دسترسی برای سرویس و نگهداری باشد.

(1) Direct - fired

- پ - تبادل کننده‌های حرارتی باید به گونه‌ای استقرار یابد که غبارهای سوزا بر روی کویلها<sup>(۱)</sup> و دیگر سطوح داغ آن جمع نشود.
- ۳-۹ لوازم ایمنی<sup>(۲)</sup>
- ۱-۳-۹ لوازم کنترل برای ایمن‌سازی باید به گونه‌ای طراحی، ساخته و نصب شود که شرایط لازم برای بهره‌برداری ایمن از تجهیزات گرم کننده هوا، دستگاههای خشک کننده و تهویه فراهم شود.
- ۲-۳-۹ دستگاههای خشک کننده و تجهیزات فرعی آن باید مجهز به کنترل کننده‌های حدی اضافه حرارت برای موارد زیر باشد :
- الف - در مسیر جریان هوا بین مشعل سوخت و ورودی هوای اتاقک خشک کننده.  
ب - در مسیر جریان هوا در خروجی هوای اتاقک خشک کننده.  
پ - در مسیر خروجی جریان محصول.
- ۳-۳-۹ در صورت تجاوز حرارت از مقدار مجاز، لوازم کنترل باید به طور خودکار نسبت به توقف کار و خاموش کردن سیستم به شرح زیر عمل نماید :
- الف - خاموش کردن سیستم حرارتی خشک کننده.  
ب - توقف جریان هوا به خشک کننده.  
پ - توقف جریان محصول به داخل و خارج خشک کننده.  
ت - فعال نمودن سیستم هشدار دهنده در اتاق فرمان.
- ۴-۳-۹ به کار انداختن مجدد دستگاههای خشک کننده پس از فعال شدن لوازم ایمنی کنترل باید مستلزم بازنشانی دستی تمامی لوازم کنترل باشد.
- ۴-۹ نصب و بهره‌برداری از دستگاههای خشک کننده
- ۱-۴-۹ محل استقرار دستگاهها
- دستگاههای خشک کننده باید به گونه‌ای استقرار یابد که دارای حداقل پتانسیل سرایت آتش به ساختمانها و سازه های مرتبط با قسمتهای فرایندی و ذخیره‌سازی غلات باشد. این گونه دستگاهها نباید در داخل ساختمانهای ماشین آلات و ذخیره گندم نصب شود.

(1) Coils  
(2) Safety controls

- ۲-۴-۹ لوازم کنترل بهره‌برداری باید به گونه‌ای طراحی، ساخته و نصب شود که شرایط لازم برای عملکرد ایمن دستگاههای گرم‌کننده هوا، خشک‌کننده و تهویه تامین شود.
- ۳-۴-۹ اتاقک خشک‌کننده باید دارای لوازم کنترل بهره‌برداری برای نگهداری میزان دما در محدوده تعیین شده باشد.
- ۴-۴-۹ مواد خارجی که موجب افزایش مخاطرات حریق می‌شود باید پیش از ورود به دستگاههای خشک‌کننده از محصول جدا شود.
- ۵-۴-۹ عملیات خشک‌کردن باید با مانیتور کنترل شود.
- ۶-۴-۹ منبع ذخیره سوخت و تجهیزات مربوط به آن نباید در درون سازه آسانسور نصب شود. همچنین لوله‌های انتقال سوخت نیز نباید از سازه آسانسور عبور نماید.
- ۷-۴-۹ کارکنان بهره‌برداری از دستگاههای خشک‌کننده باید در زمینه ایمنی بهره‌برداری بر طبق دستورالعملهای سازنده آموزش کامل داده شوند. این آموزش باید شامل روشهای مورد عمل در صورت بروز حریق باشد.
- ۸-۴-۹ داخل خشک‌کننده‌ها باید پس از هر ۱۶۸ ساعت کار و یا در صورت لزوم زودتر بازرسی و تمیز شود.
- ۹-۴-۹ دستگاه خشک‌کننده و مجموعه مولد هوای گرم آن باید به طور سالانه یا قبل از هر فصل بهره‌برداری به دقت بازرسی و مورد آزمون قرار گیرد.
- ۵-۹ **حفاظت در برابر آتش‌سوزی**
- محل استقرار دستگاههای خشک‌کننده باید مجهز به سیستم کشف و اعلام حریق و همچنین امکانات لازم برای خاموش کردن آتش باشد (به بند ۱۶ این نشریه و بند ۲۰ از نشریه ۲-۲۳۵ نیز رجوع شود).

## ۱۰ سیستم هوای فشرده

### ۱-۱۰ مشخصات فنی

- ۱-۱-۱۰ سیستم هوای فشرده شامل مجموعه دستگاهها و لوازم مربوط برای تولید هوای فشرده مورد لزوم برای سیستمهای بادی مانند باسکولهای طبقات، دریچه‌های بادی و تمیز کردن کیسه‌های فیلترها خواهد بود. این مجموعه شامل کمپرسور هوا، مخزن هوای فشرده و فشارسنجهای مناسب می‌باشد. این گونه کمپرسورها ممکن است از انواع حلزونی<sup>(۱)</sup> انتخاب شود.
- ۲-۱-۱۰ اندازه کمپرسور و توان مصرفی آن، و همچنین ظرفیت مخزن هوا باید متناسب با میزان هوای لازم تعیین شود. الکتروموتور مورد استفاده باید بر حسب مورد سه فاز، ۳۸۰ ولت و ۵۰ هرتز و یا یک فاز، ۲۲۰ ولت و ۵۰ هرتز باشد.
- ۳-۱-۱۰ میزان هوای مصرفی باید با توجه به همزمانی عملکرد سیستمها و پیش‌بینی تعداد آن تعیین شود. میزان هوای مصرفی و فشار مورد لزوم برای برخی دستگاهها به عنوان نمونه در زیر ارائه شده است :
- هوای مصرفی برای هر باسکول طبقات با ظرفیت ۱۰۰۰ کیلوگرم، بر حسب طراحی برای هر بار توزین بین ۸۰ تا ۱۰۰ لیتر، و فشار هوای مورد لزوم حدود ۳ تا ۴ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع.
  - فشار هوا برای هر باسکول طبقات با ظرفیت ۵۰۰ کیلوگرم ۱/۵ تا ۲ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع.
  - هوای مصرفی برای هر جک بادی برای هر بار باز شدن حدود ۲ تا ۳ لیتر، و فشار هوای مورد لزوم حدود ۰/۰۴ تا ۰/۰۹ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع.
  - فشار هوا برای هر دریچه دو طرفه ۰/۰۶ تا ۰/۱ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع.
- ۴-۱-۱۰ مخازن باید دارای قابلیت تحمل فشار لازم و ضریب اطمینان مقرر را داشته باشد. این گونه مخازن همچنین باید مجهز به سوپاپ کنترل و اضطراری و فشارسنج باشد.
- ۵-۱-۱۰ کمپرسور باید مجهز به فیلتر هوای خنک کننده و در صورت لزوم خشک‌کن باشد.
- ۶-۱-۱۰ نوع و قطر لوله‌ها
- لوله‌های مورد مصرف در سیستم هوای فشرده باید تحمل فشار عبوری را داشته باشد. در این گونه موارد ممکن است از لوله‌های بدون درز سیاه یا گالوانیزه، با رزوه ریز یا رزوه گازی استفاده شود.

(1) Rotary – screw compressors

- قطر لوله‌ها در مسیرهای مختلف باید متناسب با مورد مصرف بوده و ظرفیت عبور جریان هوای مورد نیاز را دارا باشد. این گونه لوله‌ها ممکن است بر حسب مورد دارای قطر ۰/۵، ۱ تا ۲ اینچ باشد.

- ظرفیت عبور جریان هوا از لوله‌های ۰/۵ اینچ با سرعت هوا برابر با ۱۰ فوت بر ثانیه، حدود ۸۰ لیتر در دقیقه، و ظرفیت عبور جریان هوا از لوله‌های ۱ اینچ با سرعت ۱۰ فوت بر ثانیه حدود ۹۳ لیتر و ظرفیت عبور جریان هوا از لوله‌های ۲ اینچ با سرعت ۱۰ فوت بر ثانیه حدود ۳۷۰ لیتر در دقیقه می‌باشد.

#### ۲-۱۰ نصب و بهره‌برداری از سیستم هوای فشرده

نصب و بهره‌برداری از سیستم هوای فشرده باید برابر ضوابط و دستورالعمل‌های ارائه شده به وسیله سازنده دستگاهها و رعایت موارد زیر انجام شود :

۱-۲-۱۰ اتاق کمپرسور باید حتی‌المقدور نزدیک به مرکز ثقل بار و در طبقه‌ای استقرار یابد که گرد و غبار کمتری وجود داشته باشد و یا این که، در بیرون از برج کار احداث شود.

۲-۲-۱۰ اتاق کمپرسور باید دارای تهویه جریان هوا باشد به گونه‌ای که از گرم شدن موتور جلوگیری بعمل آید.

۳-۲-۱۰ فیلتر هوای کمپرسورها باید مرتباً تمییز شود (روزانه متناسب با میزان گرد و غبار و هوای مصرفی) تا بعلت کثیف شدن آن بار زیادی به موتور تحمیل نشده و باعث گرم کردن آن نشود.

۴-۲-۱۰ سلونوئید کمپرسور باید مرتب و در سرویس باشد به گونه‌ای که هوای مورد لزوم را تامین و بیش از حد مجاز کار نکند.

۵-۲-۱۰ سوپاپ اطمینان و کنترل فشار هوای، مخزن باید به طور منظم مورد بازدید قرار گرفته و از کار صحیح آن اطمینان حاصل شود.

۶-۲-۱۰ روغن کمپرسور باید از نوع تعیین شده و به موقع طبق دستور کارخانه سازنده تعویض شود.

## دریچه‌های بازشو یا اسلایدها

این‌گونه دریچه‌ها، که معمولاً بین قیف‌کننده‌ها و نقاله‌ها و بالابرها برای باز و بسته‌کردن مجاری عبور گندم یا فضولات مورد استفاده قرار می‌گیرد، به سه گروه شامل دریچه‌های مکانیکی، دریچه‌های الکترو مکانیکی و دریچه‌های بادی یا پنوماتیک دسته‌بندی می‌شود.

### ۱-۱۱ مشخصات فنی دریچه‌های مکانیکی

- ۱-۱-۱۱ دریچه‌های مکانیکی یا دستی که به وسیله کارگر باز و بسته می‌شود در محل‌هایی به کار می‌رود که اتاق فرمان نداشته باشد. این‌گونه دریچه‌ها در برخی موارد ممکن است به عنوان دریچه کمکی برای سایر دریچه‌ها برای کنترل بار مورد استفاده قرار گیرد.
- ۲-۱-۱۱ ابعاد این نوع دریچه‌ها بر حسب مورد استفاده متفاوت بوده و ممکن است بین ۳۰ سانتیمتر × ۳۰ سانتیمتر تا ۷۵ سانتیمتر × ۵۰ سانتیمتر باشد. جنس قاب باید از فولاد استاندارد به شکل قوطی یا نبشی با ابعاد مناسب و به ضخامت حداقل ۳ میلیمتر و ورق لغزنده به ضخامت ۵ میلیمتر انتخاب شود.
- ۳-۱-۱۱ روش باز و بسته کردن دریچه باید به کمک دنده و شانه فلزی یا پولی و زنجیر باشد.

### ۲-۱۱ مشخصات فنی دریچه‌های الکترومکانیکی

- ۱-۲-۱۱ دریچه‌های الکترومکانیکی باید مجهز به الکتروموتور جریان مستقیم و کلید محدود کننده<sup>(۱)</sup> برای باز و بسته‌کردن بوده و میزان باز و بسته کردن آن از اتاق فرمان قابل کنترل باشد.
- ۲-۲-۱۱ قدرت موتورهای الکتریکی جریان مستقیم باید متناسب با مورد کاربرد محاسبه و تعیین شود. این‌گونه الکترو موتورها ممکن است حسب مورد دارای قدرت حدود ۰/۵ تا ۲ کیلووات در نظر گرفته شود.
- ۳-۲-۱۱ هر یک از دریچه‌ها ممکن است حسب مورد دارای یک یا دو کلید حدی باشد.
- ۴-۲-۱۱ جنس و ابعاد دریچه‌ها مانند دریچه‌های مکانیکی خواهد بود.

### ۳-۱۱ دریچه‌های بادی

- ۱-۳-۱۱ دریچه‌های بادی نیز که به صورت کشویی بوده و به وسیله جک‌های بادی هوای فشرده یا پنوماتیکی باز و بسته می‌شود باید از اتاق فرمان قابل کنترل باشد.

(1) Limit switch

- ۲-۳-۱۱ چکها باید مجهز به سوپاپ سلونوئید باشد به گونه‌ای که عبور هوا و عمل چکها براحتی امکانپذیر گردد.
- ۳-۳-۱۱ میزان فشار هوا برای دریچه‌ها حدود  $0/04$  تا  $0/8$  کیلوگرم بر سانتیمتر مربع خواهد بود.
- ۴-۱۱ دریچه‌های دو طرفه**
- ۱-۴-۱۱ دریچه‌های دو طرفه که برای تغییر مسیر جریان گندم استفاده می‌شود ممکن است از انواع مکانیکی، الکترو مکانیکی یا بادی باشد.
- ۲-۴-۱۱ دریچه‌های مکانیکی باید مجهز به زنجیر و پولی و وزنه تعادل باشد
- ۳-۴-۱۱ اندازه‌های دریچه‌ها بستگی به ابعاد و شکل کانال عبور جریان خواهد داشت.
- ۴-۴-۱۱ فشار هوای لازم باید حسب مورد محاسبه و تعیین شود. فشار مزبور بین  $0/06$  تا  $0/1$  کیلوگرم بر سانتیمتر مربع نیز توصیه شده است.
- ۴-۴-۱۱ دریچه‌های دو طرفه باید مجهز به سوپاپ سلونوئید و کلید حدی باشد.
- ۵-۴-۱۱ دریچه‌های دو طرفه باید از اتاق فرمان قابل کنترل بوده و میزان باز بودن آن کاملاً مشخص باشد.
- ۵-۱۱ راه‌اندازی و بهره‌برداری از دریچه‌ها**
- ۱-۵-۱۱ مکانیزم باز و بسته شدن دریچه‌های مکانیکی باید براحتی عمل نماید و دندانه‌ها در هر دوره بهره‌برداری تمیز و روغنکاری شود.
- ۲-۵-۱۱ کلیدهای حدی یا لیمیت سوئیچها باید مورد آزمون قرار گرفته واز کار صحیح آن اطمینان حاصل شود.
- ۳-۵-۱۱ الکتروموتورها و سیستم درگیری آن با دریچه‌ها باید به طور منظم مورد بازدید قرار گرفته و صحت کار آن تایید شود.
- ۴-۵-۱۱ روغنکاری قسمتهای مکانیکی دریچه‌ها باید با استفاده از پارافین صورت گیرد و از به کار بردن روغن هیدرولیک یا دیگر روغن‌ها که موجب از بین رفتن کاسه‌نمدها و قطعات آب‌بندی می‌شود خودداری گردد.
- ۵-۵-۱۱ وزنه تعادل دریچه‌های مکانیکی باید متناسب با نیروی مورد نیاز بوده و تعادل لازم را برای بازماندن دریچه بوجود آورد.

## ۱۲ رنگ آمیزی

رنگ آمیزی پوشش حفاظتی تجهیزات و همچنین تشخیص مسیرهای محصولات مختلف باید با رعایت موارد زیر انجام شود :

- ۱-۱۲ مسیرهای عبور فرایند گندم مانند مسیر گندم تمیز و ناخالص، مسیر عبور فضولات از قبیل گرد و غبار گردآوری شده یا سایر ناخالصیها، مسیر صادرات و غیره باید با رنگهای مختلف مشخص شود به گونه ای که از نظر کارگران و دیگر عوامل کار شناخته شده باشد.
- ۲-۱۲ رنگهای مورد استفاده نباید از انواع تیره انتخاب شود. این گونه رنگها ممکن است از انواع سبز، زرد، نارنجی، کرم و آبی تعیین گردد.
- ۳-۱۲ رنگها باید دارای ویژگی جلوگیری از خوردگی و اکسیداسیون باشد. این گونه رنگها نباید دارای ترکیبات سربی باشد.
- ۴-۱۲ رویه خارجی کانالها باید به وسیله دو لایه ضد زنگ صنعتی استاندارد مجموعاً به ضخامت حدود ۹۰ میکرون و دولایه رنگ رزین پلی یورتانین<sup>(۱)</sup> به ضخامت هر لایه ۵۰ میکرون پوشیده شود.

---

(1) Ployurethane resin



## تجهیزات ضد عفونی و فومیگاسیون<sup>(۱)</sup> غلات

تجهیزات مورد استفاده برای ضد عفونی و گندزدایی محصولات آلوده در سیلوها و مبارزه با آفات انباری شامل قرص‌اندازها برای به کارگیری قرصهای ضد عفونی کننده مانند فسفید آلومینیوم<sup>(۲)</sup> (با نام تجاری فستوکسین)<sup>(۳)</sup>، و لوازم استفاده از گازهای ضد عفونی کننده مانند متیل بروماید به شرح زیر خواهد بود:

### ۱-۱۳ قرص‌اندازهای خودکار

#### ۱-۱-۱۳ مشخصات فنی

الف - قرص‌اندازهای خودکار باید به گونه‌ای طراحی و ساخته شود که بر روی خط انتقال گندم مانند تسمه نقاله‌ها یا الواتورهای کاسه‌ای قابل نصب بوده و قرصهای ضد عفونی کننده را در هنگام جابجایی گندم مانند از کندویی به کندوی دیگر، در فواصل قابل تنظیم و به طور یکنواخت بر روی مسیر مزبور توزیع نماید.

ب - دستگاه مورد نظر باید متناسب با ظرفیت سیلو انتخاب شده و برای کاربرد در مناطق مخاطره‌آمیز سیلو مناسب باشد (مانند منطقه کلاس دو، گروه G)<sup>(۴)</sup>

پ - این گونه دستگاهها ممکن است بر حسب مورد از انواع الکتریکی یا پنوماتیک باشد.

### ۲-۱-۱۳ نکات قابل توجه در دوره بهره‌برداری

الف - قرصهای ضد عفونی کننده فسفید آلومینیوم که همراه با مواد خنثی با نامهای تجاری Detia, Fumitoxin, Gastoxin, Phostek و Phostoxin در بازار عرضه می‌شود در ترکیب با رطوبت هوا گاز فسفید هیدروژن تولید می‌نماید که سمی بوده و در صورتی که انسان بیش از اندازه معینی در معرض آن قرار گیرد باعث احساس سنگینی در قفسه سینه، بی‌حسی، گیجی، تهوع، استفراغ و اسهال می‌شود. مسمومیت شدید با این نوع گاز منتهی به اغما و مرگ می‌شود. بنابراین در تمامی مراحل ضد عفونی و گندزدایی میزان غلظت گاز در محیط کار باید به وسیله دستگاههای گازیاب اندازه‌گیری شده و در صورتی که از حد مجاز بیشتر باشد باید از ماسکهای تنفسی مجاز و دیگر لوازم ایمنی برابر دستورالعملهای تدوین شده استفاده شود.

(1) Fumigaion

(2) Aluminum phosphide

(3) Phostoxin

(4) Clas II Group G

- ب - در هنگام فومیگاسیون مقدار قرصهای مورد مصرف باید با توجه به حجم گندم مورد نظر محاسبه و متناسب با آن در دستگاه قرار داده شود.
- پ - کیف دستگاه قرص انداز باید قبل از قرص گذاری کاملاً تمیز شده و عاری از گرد و غبار شود و توجه گردد که تحت هیچ شرایطی از آب برای تمیز کردن دستگاه استفاده نشود.
- ت - قبل از راه اندازی دستگاه باید از باز بودن تمامی دریچه‌ها و مسیرهایی که قرار است قرص در آن انداخته شود اطمینان حاصل شود.
- ث - دستگاه قرص انداز باید در هنگام کار کرد حداقل هر یک ساعت یک مرتبه مورد بازرسی و کنترل قرار گیرد.
- ج - پس از اتمام عملیات بارگیری کندوها قرصهای اضافی باید از دستگاه خارج شده و کلیه دریچه‌های آن بسته شود.
- چ - دستگاههای قرص انداز باید در زمانهای مشخص و به طور متناوب روانکاری و روغنکاری شده و تمامی واشرها و قسمت‌هایی که ممکن است به نحوی سائیده شود کنترل و بازرسی شده و در صورت لزوم قطعات یادشده تعویض یا ترمیم گردد.

### ۱۳-۲ سیستم گندزدایی به وسیله گاز متیل بروماید<sup>(۱)</sup>

#### ۱۳-۲-۱ مشخصات فنی

سیستم ضد عفونی با استفاده از گازهای سمی مانند متیل بروماید بر حسب ظرفیت سیلوها شامل اختصاص یک یا چند کندوی مخصوص خواهد بود که جدار داخلی آن به وسیله پلاستر یا یک ماده مشابه دیگر در برابر گاز غیر قابل نفوذ شده و مجهز به سیستم گردشی خاص جهت پخش گاز باشد. این گونه سیستمها معمولاً شامل سیلندر گاز، ترازو برای توزین گاز، لوله‌های انتقال گاز از سیلندر به درون محفظه مخلوط کردن گاز و هوا، ونتیلاتور برقی، لوله هواکش ونتیلاتور، دستگاه اندازه گیری غلظت گاز، لوله مخلوط گاز و هوا از ونتیلاتور تا قسمت پائین کندو، لوله بالایی کندو برای خارج کردن گاز، دریچه‌ها و لوله مخلوط گاز و هوا تا اتاق کار خواهد بود.

#### ۱۳-۲-۲ نکات قابل توجه در دوره بهره‌برداری

۱۳-۲-۲-۱ متیل بروماید گازی است بسیار سمی، بی‌رنگ، بی‌بو و بی‌مزه که به سیستم تنفسی، چشمها و پوست به شدت آسیب می‌رساند. عوارض اولیه مسمومیت عبارتست از گیجی، سردرد، تهوع،

(۱) برای آگاهی از انواع سموم مجاز برای گندزدایی غلات و موارد احتیاط لازم به استاندارد ایران با شماره ISIRI 2493 با عنوان «استاندارد آیین کار ضد عفونی غلات» رجوع شود.

استفراغ، ضعف و غش، ورم ریه و بی نظمی قلبی ممکن است ۲ تا ۴۸ ساعت بعد بوجود آید که اغلب باعث مرگ می‌شود.

۱۳-۲-۲-۲ سیستم گاز رسانی و ضدعفونی غلات باید قبل از هر بار بهره‌برداری به شرح زیر مورد بررسی و کنترل قرار گیرد:

- کلیه قطعات، اتصالات، لوله‌ها و دریچه‌ها باید مورد بازدید قرار گیرد.

- قسمت ارتباطی لوله و سرسیلندر گاز باید باز و تمیز شود.

- محل جوشکاریها باید به منظور اطمینان از جزم و بی‌منفذ بودن آن دقیقاً کنترل شود.

۱۳-۲-۲-۳ در مواردی که برای ضدعفونی غلات از گاز متیل بروماید استفاده می‌شود باید تجهیزات ایمن لازم مانند گاز یاب،<sup>(۱)</sup> وسایل حفاظتی تنفسی، و دیگر لوازم حفاظت از چشم و پوست مهیا باشد.

۱۳-۲-۲-۴ در مواردی که گاز متیل بروماید با غلظت بیش از پنج قسمت در هر میلیون (5 ppm) در فضاهای بسته مانند داخل مخازن و کندوها مورد استفاده قرار می‌گیرد باید دو نفر متخصص آموزش دیده در تمام اوقات ضدعفونی حضور داشته باشند و تمامی افرادی که در این‌گونه محلها حضور دارند باید مجهز به تجهیزات ویژه مصوب برای این‌گونه موارد باشند.

۱۳-۲-۲-۵ پس از اتمام عملیات ضدعفونی، مخازن باید هوادهی شود و برای این منظور باید جریان هوای برگشتی از سیستم جدا شده و هوا را به خارج هدایت و تخلیه نماید. عملیات هوادهی باید تا زمانی که غلظت گاز متیل بروماید در محیط و فضاهای مرتبط با آن به کمتر از پنج قسمت در هر میلیون (5 ppm) برسد ادامه یابد.

۱۳-۲-۲-۶ به منظور جلوگیری از آتش‌سوزی و انفجار در هنگام ضدعفونی و گندزدایی در فضای مورد نظر موارد زیر باید همراه با دستورالعملهای ارائه شده به وسیله مقامات صلاحیتدار رعایت شود:

الف - هنگام مسدود کردن فضاها و در طول مدت فومیگاسیون و هوادهی، استفاده از هر نوع منبع اشتعال‌زا مانند کبریت، سیگار روشن، آتش، شعله باز و غیره ممنوع خواهد بود.

ب - در زمان فومیگاسیون، فضاهای مجاور محل ضدعفونی را باید منظمأ با استفاده از گاز یاب مورد بررسی و نظارت قرار داد.

(1) Gas detector

- پ - در مواردی که گرم کردن فضای محل مورد ضدعفونی ضرورت داشته باشد فقط استفاده از آب گرم یا بخار آب مجاز خواهد بود. در این گونه موارد ترموستات دیگ باید از فضای مورد ضدعفونی به طور موثر مجزا شود.
- ت - روشنایی مورد استفاده در فضای مورد ضدعفونی باید با ضوابط مناطق طبقه بندی شده مخاطره آمیز مطابقت نماید.
- ث - کلیه لوازم و تجهیزات حفاظت در برابر آتش مانند سیستم اعلام حریق، شبکه‌های آبیاش<sup>(۱)</sup> و پمپهای آتش‌نشانی باید در طول مدت فومینگاسیون آماده به کار<sup>(۲)</sup> باشد.

---

(1) Sprinkler systems  
(2) Operating condition

## ۱۴ بالابره‌های نفربر و باربر (وینچ‌ها)<sup>(۱)</sup>، و آسانسور

### ۱-۱۴ استاندارد ساخت

۱-۱-۱۴ بالابره‌های نفربر و بار بر و همچنین آسانسورها باید برابر ضوابط و معیارهای ایمنی و مشخصات فنی مندرج در یکی از استانداردهای معتبر و شناخته شده جهانی مانند ISO, ASME و BS طراحی، ساخته و مورد آزمون قرار گیرد. همچنین طراحی و اجرای آسانسورهای مسافربر در موارد مربوط باید با ضوابط و مقررات مندرج در مبحث پانزدهم از مقررات ملی ساختمان نیز مطابقت نماید.

۲-۱-۱۴ در مواردی که بالابره‌های نفربر و باربر و آسانسورها در مناطق خطرزای سیلو به کار می‌رود، تجهیزات و تاسیسات الکتریکی مورد استفاده باید برای منطقه موردنظر مناسب باشد (به بند ۱۰-۳ از نشریه ۲-۲۳۵ رجوع شود).

### ۲-۱۴ مشخصات فنی بالابره‌های نفربر

وینچ‌های نفربر عمدتاً شامل بدنه و پایه‌ها، سیم بالابرنده و الکتروموتور مربوط به شرح زیر خواهد بود :

- ظرفیت بار بالابر باید متناسب با حداکثر بار موردنظر پیش‌بینی شود.
- بدنه و پایه‌ها باید از جنس فولاد استاندارد مانند 2 - Steel 37 بوده و دارای ضخامت لازم باشد.
- ابعاد بدنه و پایه‌ها باید متناسب با مورد کاربرد انتخاب شود.
- سیم بالابرنده باید از جنس فولاد مقاوم و مطمئن بوده و دارای طول و قطری متناسب با حداکثر بار مورد نظر باشد.
- موتور بالابرها باید دارای مشخصات زیر باشد :
- قدرت موتور : برابر با حداکثر بار مورد نظر
- ولتاژ : ۲۲۰ ولت، ۵۰ هرتز / ۳۸۰ ولت، ۵۰ هرتز
- درجه حفاظت پوشش : متناسب با محیط مورد استفاده
- ترمز از نوع دینامیک یا الکترومغناطیس بر حسب مورد
- میکرو سوئیچ حد بالا و پائین

(1) Winch

- سرعت وینچهای نفربر ممکن است حدود ۰/۲ متر بر ثانیه در نظر گرفته شود.

## ۳-۱۴

## مشخصات فنی بالابرهای باربر

بالابرهای باربر عمدتاً شامل بدنه، سیم، بالارونده و الکتروموتور مربوط به شرح زیر خواهد بود :

- ظرفیت بار بالابر باید متناسب با حداکثر بار مورد نظر پیش‌بینی شود.

- بدنه که محفظه موتور و دیگر اجزاء، در آن قرار دارد باید از جنس فولاد استاندارد مانند St 37-2 بوده و دارای ضخامت لازم باشد.

- ابعاد بدنه باید متناسب با مورد کاربرد، طراحی شده باشد.

- سیم بالابرنده باید از جنس استیل بافته شده بوده و دارای طول و قطری متناسب با حداکثر بار مورد نظر باشد.

- الکتروموتور بالابر باید دارای مشخصات زیر باشد :

- قدرت موتور : برابر با حداکثر بار مورد نظر

- ولتاژ : تکفاز ۲۲۰ ولت، ۵۰ هرتز / سه فاز ۳۸۰ ولت، ۵۰ هرتز

- درجه حفاظت پوشش : متناسب با محیط مورد مصرف

- ترمز متناسب با مورد کاربرد از انواع دینامیکی یا الکترومغناطیسی

- مجهز به میکرو سوئیچ قابل اطمینان حد بالا و پایین باشد.

- سرعت وینچهای باربر ممکن است حدود ۰/۵ تا ۰/۶ متر بر ثانیه در نظر گرفته شود.

## ۴-۱۴

## روش نصب وینچهای نفربر و باربر

نصب و راه‌اندازی بالابرهای نفربر و باربر باید برابر ضوابط و دستورالعملهای ارائه شده به وسیله سازنده دستگاهها و رعایت موارد زیر انجام شود :

## ۱-۴-۱۴

نصب وینچ به تکیه‌گاه باید با استفاده از پیچ و مهره‌های مشخص شده به وسیله سازنده انجام شود. جوشکاری دستگاه به تکیه‌گاه با توجه به این که مانع از تعمیر و سرویس آن در کارگاه می‌شود مجاز نخواهد بود.

## ۲-۴-۱۴

سیم بکسل باید با استفاده از میکرو سوئیچهای حد بالا و پائین کنترل شود به گونه‌ای که بیش از حد لازم بالا و پائین نرود.

## ۳-۴-۱۴

تغذیه الکتریکی بالابرها باید برابر مشخصات ارائه شده به وسیله سازنده و با توجه به ولتاژ و آمپراژ تعیین شده انجام گردیده و مجهز به حفاظتهای لازم باشد.

۵-۱۴

## نکات قابل توجه در دوره بهره برداری و نگهداری از بالابرها

عمده‌ترین مواردی که در هنگام بهره برداری از بالابرها باید مورد توجه قرار گیرد به قرار زیر است :

الف - سیم بکسل بالا رونده، غلتکها، قرقره‌ها و قلابها باید به طور منظم و در زمانهای مشخصی مورد بازرسی و کنترل قرار گیرد.

ب - کلید و کابل مربوط باید در فواصل زمانی منظم بازدید شود.

پ - تمامی قسمتهایی که نیاز به روغنکاری دارد باید منظمآً روغنکاری شود.

ت - روغن مورد استفاده در جعبه دنده باید از نوع تعیین شده به وسیله سازنده بوده و سطح آن همواره کنترل شود (روغن SAE 20 معمولاً توصیه می‌شود).

ث - محل استقرار نفر در بالابرهای نفربر باید منظمآً بازرسی و کنترل شود.

ج - دستگاه باید از لحاظ پوسیدگی و خوردگی در زمانهای مشخصی مورد بازدید و کنترل قرار گیرد.

چ - کلیه اتصالات قلاب به سیم بکسل و سیم بکسل به دستگاه و همچنین تمامی اتصالاتی که به شکلی نیروی وزن اجسام به آن متصل می‌شود باید کنترل شود.

ح - محل استقرار میکروسوییچهای حد بالا و حد پائین باید پیوسته کنترل شود.

۶-۱۴

## آسانسورهای نفربر

۱-۶-۱۴

## مشخصات فنی

الف - مشخصات فنی آسانسورهای نفربر سیلو باید برابر ضوابط و معیارهای یکی از استانداردهای جهانی معتبر مانند ASME A 17.1 part xv طراحی، ساخته و مورد آزمون قرار گیرد.

ب - ظرفیت آسانسور و ابعاد کابین باید متناسب با مورد مصرف در نظر گرفته شود.

پ - قدرت موتور و سرعت آسانسور باید متناسب با ظرفیت سیلو محاسبه و در نظر گرفته شود (حدود قدرت معمول برای آسانسورهای دارای ظرفیت ۴ نفر معادل ۳۰۰ کیلوگرم، ۳ تا ۴ کیلووات می‌باشد).

ت - دستگاه باید دارای سیستم ترمز ایمنی، ضربه‌گیر، کنترل کننده مکانیکی سرعت (گاورنر)، کلیدهای حدی در طبقات، سیستم فرمان و فراخوان مناسب، کلید آتش‌نشان، درهای کابین دابل، سیستم هشدار دهنده و تلفن ارتباطی و دیگر ملزومات لازم باشد.

## ۲-۶-۱۴

## روش نصب و راه‌اندازی

نصب و راه‌اندازی آسانسورهای نفرین در سیلو باید برابر ضوابط و دستورالعملهای شرکت سازنده و در انطباق با معیارهای مندرج در یکی از استانداردهای معتبر و شناخته شده بین‌المللی مانند ASME A 17.1 prt xv و بخشهای مربوط از مبحث پانزدهم مقررات ملی ساختمان و یا BS 5655 یا ISO 4190 و رعایت موارد زیر انجام شود:

الف - ابعاد موتورخانه باید برای ضوابط مندرج در مبحث پانزدهم از مقررات ملی ساختمان ایران رعایت شود.

ب - در موتورخانه باید دارای حداقل ۹۰۰ میلیمتر عرض و ۱۹۰۰ میلیمتر ارتفاع بوده و به سمت بیرون باز شود. این‌گونه درها باید از بیرون با کلید و از داخل بدون نیاز به کلید باز شود.

پ - راه دسترسی به موتورخانه باید ایمن و آسان باشد. در مواردی که استفاده از پله‌های معمول میسر نباشد ممکن است از نردبان اختصاصی ایمن و غیر لغزنده ثابت استفاده شود.

ت - کلیه لوله‌کشیها و تجهیزاتی که به آسانسور مرتبط نمی‌باشد نباید از موتورخانه عبور نماید.

ث - روشنایی داخل موتورخانه باید حداقل ۲۰۰ لوکس در سطح کف تامین شده و به‌گونه‌ای باشد که ماشین‌آلات و لوازم کنترل به خوبی روشن باشد.

ج - تمامی تجهیزات برقی، کنترل‌کننده‌ها و ماشین‌آلات باید به درستی و با استحکام کافی نصب شده و مطابق ضوابط استاندارد به سیستم زمین متصل شود.

چ - کلیه هادیهای مورد استفاده در «جاری»<sup>(۱)</sup> و سیستم هم‌قفلی باید از نوع کندسوز<sup>(۲)</sup> باشد.

ح - قطع‌کننده‌های الکتریکی باید در موقعیت باز قابل قفل کردن باشد.

خ - یک آتش خاموش‌کن مجاز (مناسب برای استفاده در موتورخانه آسانسور) با ظرفیت متناسب با موتورخانه مورد نظر باید پیش‌بینی شود.

د - موتورخانه آسانسور و اتاقک آسانسور باید مجهز به آشکار سازهای دودی باشد.

## ۳-۶-۱۴

## نکات قابل توجه در دوره بهره‌برداری

بهره‌برداری از آسانسورهای مورد استفاده در سیلوها باید برابر ضوابط و دستورالعملهای ارائه شده به وسیله سازنده و رعایت موارد زیر انجام شود:

الف - برنامه کنترل‌های روزانه:

- رعایت محدودیت ظرفیت و نشانه‌های هشدار

- بررسی درستی عملکرد لوازم کنترل

- کنترل عملکرد کلیدهای حدی

- بررسی هم‌قفلی الکتریکی و مکانیکی درهای آسانسور

(1) Raceways

(2) Flame - retardant

- کنترل نظافت عمومی آسانسور
- ب - برنامه کنترل و سرویس ماهانه :
- کنترل سیم بکسل‌های بالابر
- بررسی سیم بکسل گاورنر
- کنترل کابل متحرک الکتریکی آسانسور
- کنترل گاورنر
- کنترل ترمز کابین
- کنترل عملکرد کلیدهای حدی
- کنترل سطح روغن مبدل دنده<sup>(۱)</sup>

---

(1) Gear reducer

•

## ۱۵ تجهیزات کنترل محیط در سیلوها

### ۱-۱۵ کلیات

#### ۱-۱-۱۵ شرایط نگهداری گندم

برای جلوگیری از فساد و آلودگی گندم در سیلوها، گندم ذخیره شده باید دارای شرایط مطلوب - رطوبت ۱۰ تا ۱۵ درصد، ناخالصی ۷ تا ۱۰ درصد و وزن مخصوص ۰/۷ تن در متر مکعب - باشد. در داخل کندوها، درجه حرارت محیط نباید از ۳۵ درجه سانتیگراد متجاوز باشد و در صورت بالا رفتن درجه حرارت، گندم باید از کندی به کندی دیگر جابجا شود. درجه حرارت محیط کار نباید حداکثر از ۲۵ درجه سانتیگراد تجاوز کند. در مواردی که گندم در هنگام ذخیره سازی دارای رطوبت بیش از حد مجاز باشد باید از دستگاه خشک کننده استفاده شود.

#### ۲-۱-۱۵ شرایط نگهداری غلات

شرایط نگهداری غلات بر حسب درصد رطوبت وزنی، درجه حرارت محل نگهداری و مدت زمان نگهداری، برابر استاندارد ISIRI 3989 در جدول شماره ۷ ارائه شده است.

جدول شماره ۷: شرایط نگهداری غلات

غله ویژه خوراک دام و طیور		غله ویژه نان		غله جهت بذر و جو برای مالت سازی		رطوبت درصد وزنی
حدود مدت زمان نگهداری	درجه حرارت محل نگهداری (سلسیوس)	حدود مدت زمان نگهداری	درجه حرارت محل نگهداری (سلسیوس)	حدود مدت زمان نگهداری	درجه حرارت محل نگهداری (سلسیوس)	
نگهداری برای مدت طولانی	۱۰ تا ۱۲	نگهداری برای مدت طولانی	۱۰ تا ۱۲	نگهداری برای مدت طولانی	۹ تا ۱۲	۱۲ تا ۱۵
نگهداری برای مدت طولانی	۹ تا ۱۰	نگهداری برای مدت طولانی	۹ تا ۱۰	۱ تا ۱/۵ سال	۸ تا ۱۰	۱۵ تا ۱۶/۵
ماه ۶ تا ۱۳	۸ تا ۱۰	ماه ۵ تا ۱۰	۸ تا ۱۰	ماه ۴ تا ۶	۵ تا ۷	۱۶/۵ تا ۱۸
ماه ۳ تا ۹	۸ تا ۱۰	ماه ۲ تا ۷	۸ تا ۱۰	ماه ۲ تا ۳	۵	۱۸ تا ۲۰
ماه ۲۰ تا ۲۰ هفته	۶ تا ۸	ماه ۴ تا ۱۶ هفته	۶ تا ۸	ماه ۳ تا ۴ هفته	۵	۲۰ تا ۲۲

#### ۳-۱-۱۵ طبقه بندی فضاهای سیلو

وجود گرد و غبارهای سوزا با تراکم و به مقدار کافی (معمولاً ۵۰ تا ۱۰۰ گرم در متر مکعب)، همراه با هوا در فضاهای سیلو، با بار الکتریکی ناشی از اصطکاک یا جرقه های جوشکاری یا جرقه اتصالات جریان برق، سبب ایجاد حریق و انفجار می شود. همچنین تشکیل لایه های غبارهای سوزا بر روی لوازم و تجهیزات برقی و دیگر وسایل، بر اثر حرارت باعث آتش سوزی و انفجار می گردد. از این رو، فضاهای مختلف موجود در سیلو با توجه به میزان مخاطرات آن طبقه بندی

شده و غبارات حاصل از روند جریان گندم در سیلو با استفاده از تجهیزات خاص باید کنترل شود. (برای طبقه‌بندی محیط‌های خطرزا با غبارات قابل انفجار به بند ۱۰-۲ از نشریه ۲-۲۳۵ رجوع شود).

#### ۴-۱-۱۵ انواع آلودگیها و منشأ آن

آلودگیهای مطرح در سیلوهای گندم به سه گروه به شرح زیر تقسیم می‌شود:

الف - گرد و غبار حاصل از ریزش و گردش گندم در زمان کار ماشین‌آلات که ضمن آلوده کردن محیط، چنانچه مقدار آن از حد مجاز تجاوز نماید، قابلیت انفجار داشته و مانند تی - ان - تی عمل می‌کند. نمونه این نوع انفجارها در سیلوهای ایران و جهان رخ داده است (مانند انفجار سیلوی ترانزیتی بندر امام خمینی).

ب - آفات انباری مانند میکروارگانسیم‌ها و قارچها که در نتیجه افزایش دما و رطوبت بیش از حد بوجود آمده و رشد می‌نمایند. این گونه آفات باعث از بین رفتن گندم، افت کیفیت آرد و نان و گاهی اوقات ایجاد مسمومیت می‌شود.

پ - جانوران موذی مانند موش که همراه گندم ورودی و یا از محیط اطراف وارد سیلو شده و محیط مناسبی برای تغذیه و رشد و نمو پیدا می‌نمایند. وجود موش در سیلوه‌ها سبب آسیب به تجهیزات از جمله کابل‌های کنترل، شده و از طرف دیگر سبب انتقال بیماریها می‌گردد.

#### ۲-۱۵ تجهیزات کنترل و جمع‌آوری گرد و غبار

##### کلیات ۱-۲-۱۵

گرد و غباری که در سیلوهای گندم ایجاد می‌شود از لحاظ قطر ذرات و نوع آن دارای طیف وسیعی می‌باشد. قطر ذرات غبارهای مزبور از یک میکرون تا بیش از صد میکرون را در بر می‌گیرد و انواع آن بیشتر از مواد معدنی و آلی می‌باشد. این گونه غبارات ممکن است بر اثر ریزش گندم روی چاله تخلیه، ریزش روی نقاله‌ها، ریزش روی دستگاههای تمیزکننده یا ریزش در هنگام صادرات ایجاد شود، که تمایل به پراکنندگی در فضای اطراف خواهد داشت. عدم جمع‌آوری این ذرات سبب سنگین شدن سازه‌های فلزی، خوردگی و آسیب‌پذیری ماشین‌آلات و بویژه سیستمهای الکترونیکی شده، محیط کار را نامناسب نموده، و به طوری که قبلاً نیز اشاره شد، چنانچه در مخلوط با هوا از حد معینی تجاوز نماید، بر اثر جرقه ایجاد انفجار خواهد نمود. تجهیزاتی که برای تهویه و جمع‌آوری گرد و غبار به کار می‌رود شامل هواکشها، سیکلونها و فیلترها، و مکنده‌های هوا می‌باشد.

### ۲-۲-۱۵ استانداردها و ضوابط سیستمهای جمع‌آوری گرد و غبار در سیلو

سیستمهای جمع‌آوری گرد و غبار سیلو باید برابر یکی از استانداردهای معتبر جهانی مانند EU, BS, I, SO یا NFPA طراحی و اجرا شود.

### ۳-۲-۱۵ استاندارد NFPA 61 B<sup>(۱)</sup>

عمده‌ترین ضوابط و معیارهای طراحی و اجرای سیستمهای جمع‌آوری گرد و غبار سیلو براساس استاندارد NFPA 61 B به قرار زیر است:

الف - سیستمهای جمع‌آوری غبار باید با ضوابط مندرج در استاندارد NFPA 91<sup>(۲)</sup> مطابقت نماید.

ب - دستگاههای جمع‌آوری غبار<sup>(۳)</sup> به استثنای موارد زیر باید در خارج ساختمانها مستقر شود.

- دستگاههای جمع‌آوری غبار در مواردی که در داخل ساختمانها نصب می‌شود باید در جنب یک دیوار خارجی بوده و به وسیله یک کانال تهویه مستقیم و کوتاهی که طول آن از سه متر متجاوز نباشد به بیرون از بنا ارتباط داده شود.

- دستگاههای جمع‌آوری غبار در صورتی ممکن است در داخل ساختمان نصب شود که مجهز به سیستم جلوگیری از انفجار برابر استاندارد NFPA 69<sup>(۴)</sup> باشد.

پ - در مواردی که از سیستم جمع‌آوری غبار در داخل مخزن غلات یا مناطق کار با غلات استفاده می‌شود تمامی اجزای سیستم به استثنای کیسه فیلتر و فیلتر باید از مواد غیرقابل اشتغال ساخته شده باشد.

ت - سیستمهای جمع‌آوری غبار سیلو که بر روی دستگاههای حیاتی فرایند گندم نصب می‌شود باید در هنگام شروع دستگاهها از نظر الکتریکی به توالی شروع به کار نماید.

ث - ماشین آلات فرایند گندم معمولاً نباید در زیر بار شروع به کار کند مگر این که سیستم جمع‌آوری غبار قبلاً فعال شده باشد.

ج - در صورت از کار افتادن سیستم جمع‌آوری غبار باید یک سیگنال دیداری یا شنیداری فعال شده و دستگاه مربوط از مدار خارج شود.

(1) Standard for the Prevention of Fire and Explosions in Grain Elevators and Facilities Handling Bulk Raw Agricultural Commodities

(2) Standard for the Installation of Blower and Exhaust Systems

(3) Dust Collectors

(4) Standard for Explosion Prevention Systems

ج - مخازن یا کندوهای ذخیره غبار باید از جنس مواد نسوز ساخته شده و غیرقابل نفوذ غبار باشد. این گونه مخازن باید در ساختمان جداگانه استقرار یافته و مجهز به دریچه انفجار باشد.

#### ۱۵-۲-۴ هواکشها<sup>(۱)</sup>

۱۵-۲-۴-۱ هواکشهای صنعتی به منظور جابجایی هوا و جلوگیری از تجمع و یا بالارفتن درصد میزان گردو غبار در هوا باید مورد استفاده قرار گیرد. تعداد این گونه هواکشها بستگی به ظرفیت آن خواهد داشت لیکن هواکشهای مورد استفاده، باید از نوع ویژه انتقال گرد و غبار باشد.

۱۵-۲-۴-۲ تعداد مورد لزوم بستگی به شمار گالریهای زیر کندوها و طبقاتی که تمیزکنندهها و صادرات در آن وجود دارد خواهد داشت.

۱۵-۲-۴-۳ ظرفیت و توان هواکشهای مورد کاربرد باید بر حسب مورد محاسبه و تعیین شود لیکن معمولاً قدرت این گونه هواکشها بین ۲ تا ۵ کیلووات می باشد.

۱۵-۲-۴-۴ در هر دوره بهره‌برداری سالیانه سرویس و تمیز کردن هواکشها باید مورد توجه قرار گیرد.

#### ۱۵-۲-۵ سیکلونهای جداکننده ذرات گرد و غبار

سیکلونها که تجهیزاتی ساده، ارزان و دارای بازدهی مناسب برای جداسازی ذرات غبار با قطر بیش از ۲۰ میکرون می باشد باید برای جمع‌آوری گرد و غبار سیستمهای تمیزکننده اولیه و ثانویه مورد استفاده قرار گیرد.

#### ۱۵-۲-۵-۱ سیستم عملکرد

سیکلون جداکننده یک محفظه فلزی مخروطی شکل است که جریان هوای آلوده به گرد و غبار وارد لوله اصلی آن شده و به کمک شکل هندسی آن یک نیروی پیچشی ذرات معلق در هوا را به طرف جدار سیکلون کشیده و پس از خنثی شدن انرژی جنبشی آن تحت تاثیر نیروی جاذبه به طرف پایین سوق می‌یابد و توسط هشت پر یا حلزونی خارج می‌شود.

#### ۱۵-۲-۵-۲ انتخاب سیکلونها

انتخاب سیکلونها باید با توجه به راندمان و ظرفیت مورد نیاز، عدم ایجاد گرفتگی در حین کار بعلت تراکم غبارها در آن، مقاومت در برابر سائیدگی، و عدم وجود اشکالات مکانیکی ناشی از طراحی و ساخت انجام شود.

(1) Ventilators

پارامترهای کلیدی (راندمان و افت فشار) یک سیکلون عمدتاً بستگی به ابعاد آن یعنی سطح مقطع و طول کانالهای جریان دارد. قطر سیکلون به شدت در راندمان آن موثر است. قطرهای کوچکتر راندمان را افزایش می‌دهد. هر چه دریچه خروجی غبار کوچکتر باشد ضریب گرفتگی تخلیه را بیشتر افزایش می‌دهد. نسبت بین قطر دریچه تخلیه به قطر سیکلون معمولاً بین  $0/18$  تا  $0/4$  ممکن است متغیر باشد. نسبتهای بزرگتر معمولاً برای جداسازی ذرات درشت‌تر مورد استفاده قرار می‌گیرد. افزایش ارتفاع کل سیکلون باعث افزایش مقاومت در برابر جریان و همچنین افزایش راندمان می‌شود.

#### ۱۵-۲-۶ فیلترهای گردآوری گرد و غبار

فیلترها که تجهیزاتی بزرگتر و دقیق‌تر از سیکلونها است نسبت به رطوبت و درجه حرارت حساس می‌باشد. این گونه دستگاهها برای جداسازی ذرات گرد و غبار با قطر کمتر از  $10$  میکرون به منظور گردآوری گرد و غبار در محلهای مختلف مانند محل ریزش گندم روی نقاله‌ها، به داخل بالابرها و باسکولهای طبقات و همچنین در محل ریزش غلات به داخل کندها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

#### ۱۵-۲-۶-۱ سیستم عملکرد

فیلتر محفظه‌ای است به صورت استوانه یا مکعب مستطیل که در داخل آن تعدادی کیسه‌های تصفیه هوا قرار دارد و هوای آلوده به گرد و غبار از ورودی اصلی به آن وارد و پس از عبور از صافیها و جداسازی ذرات گرد و غبار، هوای تمیز از لوله خروجی که در قسمت بالای فیلتر قرار دارد خارج می‌شود. فیلترها باید در فواصل زمانی معین یا بر حسب نیاز به وسیله هوای برگشت فشرده و یا با ارتعاشات، تکانده شده و گرد و غبار از قسمت پایین آن خارج شود.

غبارها و خاکهای جمع شده در قسمت پایین سیکلونها و فیلترها باید توسط هشت‌پر هوا بند تخلیه (پمپهای خاک) به درون نقاله‌های حلزونی وارد شده و به وسیله بالابرها مخصوص خاک که باید از نوع ضد انفجار باشد به کانویر حلزونی دیگر و نهایتاً به کندهای اختصاصی در برج صادرات و یا به مخازن فلزی مستقر در محوطه سیلو انتقال یابد و پس از پرشدن به وسیله کامیونهای مخصوص به خارج سیلو حمل شود.

#### ۱۵-۲-۶-۲ انتخاب فیلترها

الف - انتخاب فیلترها و سطح موثر آن باید با توجه به راندمان و ظرفیت مورد نیاز، عدم گرفتگی در حین کار بعلت تراکم غبارها در آن، مقاومت در برابر سائیدگی، و عدم وجود اشکالات مکانیکی ناشی از طراحی و ساخت انجام شود.

ب - در مواردی که میزان گرد و غبار زیاد باشد ممکن است از مجموعه سیکلون و فیلتر به صورت توأم استفاده شود، به این ترتیب که ابتدا هوای آلوده وارد سیکلون شده و پس از تصفیه مقدماتی وارد فیلتر گردد.

### ۱۵-۲-۶-۳ مشخصات فنی فیلترها

الف - شکل فیلترها ممکن است از نوع استوانه‌ای یا مکعب مستطیل باشد لیکن فیلترهای استوانه‌ای شکل ارجح خواهد بود.

ب - جنس بدنه فیلتر باید از فولاد استاندارد مانند RST 37-2 / DIN 17100 با حداقل ضخامت ۳ تا ۵ میلیمتر متناسب با مورد مصرف انتخاب شود.

پ - فیلترها باید مجهز به مانومتر برای نشان دادن افت فشار در کیسه‌ها به منظور آگاهی از عملکرد آن باشد.

ت - جنس کیسه‌ها باید به گونه‌ای انتخاب شود که ضمن دارا بودن گیرایی لازم از دوام قابل قبولی نیز برخوردار باشد (عمر متوسط کیسه‌ها نباید از ۱۲ تا ۱۸ ماه کمتر باشد).

ث - فیلترها باید مجهز به سیستم کنترل کننده (سنسور) و تنظیم زمان تمیز کردن باشد.  
ج - تمیز کردن کیسه فیلترها باید با شوک ضربه‌ای هوای فشرده برگشت به داخل کیسه‌ها صورت گیرد و یا این که به وسیله یک سیستم ارتعاشی، گرد و خاک چسبیده به جداره بیرونی کیسه‌ها به تناوب تکانده شده و بتدریج از آن خارج شود.

چ - رطوبت ذرات غبار نباید از ۲۰ درصد حجمی زیادتر باشد زیرا فیلترها مسدود شده و عمل نخواهد کرد.

ح - گرد و غبار جدا شده از فیلترها و سیکلون‌ها باید به وسیله نقاله حلزونی به مخزن گرد و غبار هدایت شود. حجم این گونه مخازن باید متناسب با دفعات تخلیه آن تعیین شود و برای جلوگیری از خوردگی از بتن ساخته شود.

خ - مخزن جمع‌آوری گرد و غبار باید در خارج از برج کار یا برج ماشین‌آلات ساخته شده و دارای سایبان باشد.

### ۱۵-۲-۷ نصب و راه‌اندازی سیکلون‌ها و فیلترها

الف - نصب سیکلون‌ها و فیلترها باید به صورتی باشد که دسترسی به آن برای سرویس و نگهداری آسان بوده و ارتعاشات دستگاه‌ها به سازه منتقل نشود.

- ب - محل نصب سیکلونها و فیلترها نسبت به محل استقرار تمیزکننده‌ها و محل ریزش گندم به کانویرها، الواتورها و دیگر دستگاهها باید به گونه‌ای تعیین و بهینه شود که از افت فشار زیاد در مسیر عبور هوا جلوگیری گردد.
- پ - پیش از راهاندازی تمیزکننده‌ها، بالابرها، نقاله‌ها و به طور کلی شروع جریان گندم در سیلو، سیکلونها و فیلترها باید راهاندازی شود تا سیستم آمادگی جمع‌آوری گرد و غبار را داشته باشد.
- ت - فشارسنج (مانومتر) مستقر بر روی دستگاهها باید در هنگام کار مورد بازدید قرار گیرد تا از صحت کار فیلترها اطمینان حاصل شود.
- ث - چنانچه افت فشار زیاد باشد، دلیل بر کثیف بودن فیلترها بوده و در مواردی که افت فشار کم باشد نشانه سوراخ‌دار شدن یا افتادن کیسه‌ها خواهد بود.
- ج - گرد و خاک کف طبقات در صورتی ممکن است به وسیله سیستم‌های مکنده به مسیر فیلترها داده شود که سیستم جمع‌آوری غبارها برابر ضوابط استاندارد NFPA 650<sup>(۱)</sup> یا مشابه آن طراحی و اجرا شده باشد.

### ۳-۱۵ هوادهی کندوها

#### ۱-۳-۱۵ روشهای هوادهی

برای کنترل دمای کندوها و جلوگیری از افزایش درجه حرارت آن از حد مطلوب (برای گندم حدود ۲۷ درجه سانتیگراد) ممکن است از روشهای جابجایی گندم از کندویی به کندوی دیگر یا هوادهی به وسیله دمنده‌های مکانیکی استفاده شود.

#### ۲-۳-۱۵ سیستم هوادهی به وسیله دمنده‌های مکانیکی

سیستم هوادهی با استفاده از دمنده‌های مکانیکی ثابت یا متحرک باید مجهز به امکانات زیر باشد:

الف - سنسورهای دماسنج و سیستم کنترلی آن که باید در کندوها نصب شود.

ب - دریچه‌های انفجار یا معادل آن باید برای هر یک از کانالهای ورودی و خروجی هوا که به یک کانال مشترک متصل می‌شود، پیش‌بینی شود.

پ - ناودانیها و بازشوهای کندوها باید مجهز به دریچه‌های کشویی باشد به گونه‌ای که در زمان عدم استفاده از آن بسته شود.

#### ۳-۳-۱۵ مراحل طراحی

مراحل طراحی سیستمهای هوادهی با استفاده از دمنده‌های مکانیکی به شرح زیر است:

الف - انتخاب نرخ جریان هوا و تعیین حجم مجموع هوای مورد نیاز

(1) NFPA 650 : Pneumatic Conveying Systems for Handling Combustible Materials

- ب - انتخاب کانالها براساس سطح مقطع مورد لزوم
- پ - تعیین فشار استاتیکی بهره‌برداری
- ت - انتخاب فن مورد نیاز برای تامین فشار استاتیکی مورد لزوم
- انتخاب نوع فن ۴-۳-۱۵**
- دمنده‌های گریز از مرکز با پره‌های برگشته به عقب ممکن است در یک طیف گسترده هوا را با فشار استاتیکی ۲۰ اینچ آب یا بیشتر منتقل نماید.
- انتخاب فن نباید براساس نوع فن یا توان آن صورت گیرد بلکه باید براساس جدول یا منحنیهای ارائه شده به وسیله سازنده برای حجم هوا و فشار استاتیکی مورد لزوم انجام شود.
- جمع‌آوری گرد و غبار محیط و داخل کندوها ۴-۱۵**
- ۱-۴-۱۵** دستگاههای مکنده قابل حمل که برای جمع‌آوری گرد و غبار محیط کار ماشین‌آلات مورد استفاده قرار می‌گیرد، در صورتی که در هنگام بهره‌برداری و کار دستگاهها استفاده شود باید از نوع حفاظت شده برای این‌گونه محیطها باشد مانند Class II, Group G, Division I.
- ۲-۴-۱۵** غبارهایی که در هنگام کار دستگاهها بر روی کفها، گالریها، تونلها و اعضای سازه‌ای سیلو استقرار می‌یابد باید همزمان با بهره‌برداری جمع‌آوری شود.
- ۳-۴-۱۵** جداره و کف کندوها باید براساس یک برنامه منظم به وسیله دستگاههای مکنده تمیز شود زیرا گرد و خاک چسبیده به این‌گونه محلها بتدریج ضخیمتر شده و علاوه بر مخاطره‌آمیز بودن، سبب کاهش ظرفیت کندو شده و محل رشد و نمو آفات می‌گردد و در پاره‌ای موارد نیز سبب صدمه و آسیب به کندو می‌شود.
- ۴-۴-۱۵** دستگاههای مکنده مورد استفاده در کندوها باید به‌گونه‌ای باشد که هنگام کار به جداره کندو صدمه و آسیب وارد نشود.
- ۵-۱۵ هواکش روی کندوها و دریچه‌های بازبینی**
- ۱-۵-۱۵** هر کندو باید مجهز به امکانات کافی برای جابجایی هوا در هنگام بارگیری یا تخلیه باشد.
- ۲-۵-۱۵** به منظور تهویه گرد و غبار جمع شده در قسمت بالای کندوها باید یک عدد هواکش پیش‌بینی و در روی سقف کندوها نصب شود به‌گونه‌ای که گرد و غبار یا گرمای تولید شده را از سقف سوله روی کندوها خارج سازد. اطراف این لوله هواکش در محل خروج از سقف سوله کندوها باید آب‌بندی گردد.

۳-۵-۱۵ برای بازبینی داخل کندوها، روی هر کندو باید دریچه‌ای مناسب با ابعاد  $۵۰ \times ۵۰$  سانتیمتر جهت دیدن داخل کندو و در جداره کندو نیز دریچه دیگری به همین منظور و با ابعاد یاد شده پیش‌بینی و نصب شود.

### ۶-۱۵ لوله‌های انتقال گرد و غبار

- لوله‌های انتقال گرد و غبار باید از ورق گالوانیزه با حداقل ضخامت ۱ تا  $۱/۵$  میلیمتر ساخته شود.

- قطر دهانه لوله‌ها از محل ریزش کندوها روی نقاله‌ها (در زیر قیف‌های تخلیه) و محل ریزش نقاله‌های چاله تخلیه به نقاله‌های مقسم تا رسیدن به فیلترها باید متناسب با ظرفیت مورد نیاز بوده و انتقال گرد و غبار به سهولت انجام شود.

- سیستم لوله‌کشی هدایت گرد و غبار باید به گونه‌ای طراحی و اجرا شود که از مسیرهای افقی که باعث رسوب گرد و خاک در لوله‌ها شده و ایجاد گرفتگی می‌نماید استفاده نگردد.



## ۱۶- سیستم آتش نشانی

به منظور حفاظت از افراد و اموال و کنترل آتش سوزی و جلوگیری از انفجار در سیلوها، باید یک شبکه آبیاش (آبفشان) خودکار<sup>(۱)</sup> یا شبکه لوله‌های آب و شیرفلکه و شیلنگهای مربوط همراه با کپسولهای آتش نشانی و سطلهای شن و ماسه در موارد لازم، به شرح زیر پیش‌بینی شود :

### ۱-۱۶ ضوابط طراحی و اجرا و استانداردهای تجهیزات

سیستم آتش نشانی سیلو و تجهیزات مورد استفاده در آن باید براساس یکی از معیارها و استانداردهای معتبر و شناخته شده جهانی مانند استانداردهای زیر طراحی و اجرا شود :

۱-۱-۱۶ نصب شبکه آبیاش خودکار برابر استاندارد NFPA 13 با عنوان زیر :

Standard for the Installation of Sprinkler Systems.

۲-۱-۱۶ نصب شبکه‌های لوله‌های آماده و حلقه شیلنگهای آتش نشانی برابر استاندارد NFPA 14 با عنوان زیر :

Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems.

۳-۱-۱۶ استاندارد کپسولهای آتش نشانی دستی برابر استاندارد NFPA 10 با عنوان زیر :

Standard for Portable Fire Extinguishers.

۴-۱-۱۶ استاندارد خاموش کننده‌های CO<sub>2</sub> برابر استاندارد زیر :

ANSI / UL 154, CAN4 – S503 – M 83

### ۲-۱۶ سیستم آب آتش نشانی

سیستم آب آتش نشانی شامل مخازن، لوله‌ها، جعبه و شیرهای آتش نشانی و موتور پمپهای مورد نیاز به شرح زیر خواهد بود :

#### ۱-۲-۱۶ مخزن آب مستقر بر روی کندوها

۱-۱-۲-۱۶ این گونه مخازن که بر روی سقف کندوها یا بالاتر از آن نصب می‌شود باید دارای ظرفیت لازم متناسب با مورد مصرف بوده و مجهز به شناور و پمپ تغذیه با دبی متناسب باشد. قدرت موتور پمپ بستگی به جریان مورد نیاز و ارتفاع مورد نظر خواهد داشت (مخازن فلزی با حداقل ظرفیت ۶ تا ۱۰ متر مکعب توصیه شده است).

(1) Automatic Sprinkler System

۱۶-۲-۱-۲ قطر لوله آبرسانی به مخزن بستگی به مشخصات پمپ داشته و ممکن است از لوله ۳ تا ۴ اینچ استفاده شود.

#### ۱۶-۲-۲ منبع آب مستقر بر روی پشت بام برج کار

۱۶-۲-۲-۱ این گونه منابع که بر روی پشت بام برج کار نصب می شود باید دارای ظرفیت لازم متناسب با مورد مصرف بوده و مجهز به شناور و پمپ تغذیه با دبی مناسب باشد (مخازن فلزی با حداقل ظرفیت ۶ مترمکعب توصیه شده است).

۱۶-۲-۲-۲ این نوع مخازن ممکن است به صورت استوانه با قطر ۲ متر و ارتفاع ۲ متر در نظر گرفته شود.

#### ۱۶-۲-۳ موتور پمپها

۱۶-۳-۲-۱ قدرت موتور پمپها بستگی به جریان مورد لزوم و ارتفاع مورد نظر خواهد داشت.

۱۶-۳-۲-۲ موتور پمپها باید دارای کلید قطع و وصل جداگانه بوده و بصورت موازی در مدار بسته شود به گونه ای که به طور همزمان و مستقل بتوانند عمل پمپاژ را انجام دهند.

#### ۱۶-۲-۴ موتورخانه

موتورخانه باید دارای یک استخر آب ذخیره با ظرفیت متناسب با مورد مصرف باشد (حداقل ظرفیت ۶۰ مترمکعب توصیه شده است).

#### ۱۶-۲-۵ مشخصات شبکه

۱۶-۲-۵-۱ مسیر لوله ها باید در داخل فضاهای دوربندی شده و غیر قابل احتراق پلکانها و راههای خروج، و یا در صورت نیاز به تعداد بیشتر، در داخل شفتهای حفاظت شده بنا طرح شود.

۱۶-۲-۵-۲ کلیه لوله های مورد استفاده باید از نوع استاندارد بوده و بتواند دست کم ۱۲ بار (۱۷۶ پی - اس - آی) فشار درونی را تحمل کند.

۱۶-۲-۵-۳ در مواردی که لوله ها از محیطهای سرد عبور می کند باید به گونه ای عایق بندی شود که حرارت درونی آن همواره بیش از ۴ درجه سانتیگراد باشد. همچنین در مواردی که لوله ها، بستها و اتصالات آن در معرض فساد و خوردگی قرار می گیرد باید به کمک روکشهای مناسب حفاظت شود.

۱۶-۲-۵-۴ طراحی مسیر لوله ها باید به گونه ای انجام شود که لوله ها در برابر آسیبهای مکانیکی مانند برخورد با وسائط نقلیه در امان باشد.

۱۶-۲-۵-۵ اتصال لوله‌ها به اسکلت بنا باید با توجه به مقررات و ضوابط ایمنی در برابر زلزله به‌گونه‌ای انجام شود که بر اثر وقوع زلزله احتمال شکسته شدن شبکه بوجود نیاید.

### ۱۶-۲-۶ جعبه، لوله و شیر آتش‌نشانی

۱۶-۲-۶-۱ در هر طبقه باید یک جعبه آتش‌نشانی با ابعاد  $۱۵ \times ۷۵ \times ۶۰$  سانتیمتر در ارتفاع  $۱/۵$  متر از کف تمام شده نصب شود.

۱۶-۲-۶-۲ لوله برزنتی مخصوص طبقات باید دارای قطر  $۲/۵$  اینچ بوده و طول آن بین ۳۰ تا ۹۰ متر در نظر گرفته شود.

۱۶-۲-۶-۳ نازل لوله برزنتی باید دارای قطر  $\frac{1}{8}$  اینچ باشد.

۱۶-۲-۶-۴ فشار خروجی از هر شیر آتش‌نشانی ۳۰ پوند بر اینچ مربع (۲۰ متر ارتفاع آب) و میزان عبور آب ۴۰۰ لیتر در دقیقه خواهد بود.

۱۶-۲-۶-۵ تعداد شیرهای آتش‌نشانی در برج کار و محوطه باید متناسب با فضای مورد نظر به‌گونه‌ای پیش‌بینی شود که با افزودن حداکثر ۳۰ متر شیلنگ مخصوص آتش‌نشانی، پوشش کاملی تا ۹ متری تمام قسمتهای تاسیسات و بنا ایجاد گردد. (حداقل تعداد شیرها در ساختمان برج کار ۱۰ تا ۱۲ عدد و در محوطه ۳ تا ۵ عدد توصیه شده است).

### ۱۶-۲-۷ محاسبه میزان آب مصرفی، ارتفاع پمپاژ و تعیین توان پمپ

۱۶-۲-۷-۱ میزان آب مصرفی با استفاده از رابطه زیر ممکن است محاسبه شود:

ضریب همزمانی  $\times$  میزان آب خروجی هر شیر  $\times$  تعداد شیرها = میزان آب مصرفی

مثال: با در نظر گرفتن ضریب همزمانی ۲۵ درصد، تعداد شیرها ۱۵، و ظرفیت آب خروجی ۴۰۰ لیتر در دقیقه، میزان دبی آب به شرح زیر محاسبه می‌شود:

لیتر در دقیقه  $۱۵۰۰ - ۲۵\% \times ۴۰۰ \times ۱۵ =$  میزان آب مصرفی

۱۶-۲-۷-۲ ارتفاع پمپاژ از رابطه زیر ممکن است محاسبه شود:

طول مسیر افقی + ارتفاع پمپ تا سطح افقی + ارتفاع پمپ تا سطح آب = ارتفاع پمپاژ  
ارتفاع برج کار + فشار خروجی از هر شیر + افت در لوله +

۱۶-۲-۷-۳ انتخاب پمپ با توجه به ارتفاع برج کار و عمق چاه و افت فشار در لوله‌ها و میزان آب مصرفی در دقیقه با مراجعه به جداول استاندارد پمپها امکانپذیر خواهد بود.

- ۸-۲-۱۶ قدرت خنک‌کنندگی آب ۶/۵ برابر  $CO_2$  و ۷ برابر کف شیمیایی در اطفای حریق می‌باشد.
- ۹-۲-۱۶ با توجه به هادی بودن جریان آب، استفاده از آب برای خاموش کردن آتش در سیمها و کابل‌های برق ممنوع است.
- ۳-۱۶ سیستم کپسول‌های آتش‌نشانی (خاموش‌کننده‌های دستی)
- ۱-۳-۱۶ نظر به این که خاموش‌کننده‌های دستی برای جلوگیری از گسترش بسیاری از آتش‌سوزیها به ویژه در مراحل اولیه آن بسیار موثر است، در تمامی موارد زیر باید با نظر کارشناس حفاظت از حریق از کپسول‌های محتوی گاز  $CO_2$ ، از انواع قابل نصب روی دیوار یا چرخدار، با ظرفیتهای متناسب با مورد مصرف، برای خاموش کردن حریق استفاده شود:
- الف - در زیر زمین گالریها
  - ب - در سوله روی کندها
  - پ - در طبقات برج کار
  - ت - در اتاق فرمان
  - ث - در محلهای بازگیری و تخلیه، که باید مجهز به آب آتش‌نشانی نیز باشد
  - ج - در محل استقرار دستگاههای خشک کننده
  - چ - در سایر موارد با نظر کارشناس حفاظت از حریق
- ۲-۳-۱۶ نصب و بهره‌برداری از خاموش‌کننده‌های دستی
- ۱-۲-۳-۱۶ خاموش‌کننده‌های دستی باید در مکانهای مشخص و کاملاً قابل دسترس نصب شده و در تمام اوقات شبانه‌روز با تمام ظرفیت آماده به کار باشد.
- ۲-۲-۳-۱۶ مسیر دید و دسترسی به خاموش‌کننده‌های دستی باید خالی از هرگونه مانع باشد.
- ۳-۲-۳-۱۶ نصب خاموش‌کننده‌های دستی با وزن بیش از ۱۸ کیلوگرم روی دیوار باید چنان صورت گیرد که سر خاموش‌کننده حداکثر یک متر از کف تمام شده ارتفاع داشته باشد، و برای خاموش‌کننده‌های با وزن کمتر این ارتفاع ممکن است تا ۱/۵ متر افزایش یابد، ولی در هر صورت حد فاصل بین زیر خاموش‌کننده و کف زمین نباید از ۱۰ سانتیمتر کمتر باشد.

۱۶-۳-۲-۴ مکان استقرار خاموش‌کننده‌ها باید به‌گونه‌ای انتخاب شود که خاموش‌کننده از آسیب‌های مکانیکی و خرابی‌های ناشی از حرکت و نقل و انتقال و برخورد با وسایل در امان باشد.

۱۶-۳-۲-۵ دستور چگونگی استفاده از خاموش‌کننده‌های دستی باید روی بدنه جلویی آن نصب شود و در مجاورت آن، ثبت هیچ‌گونه نشانه و آگهی دیگر مجاز نخواهد بود.

#### ۱۶-۳-۳ بازدید، نگهداری و پرکردن خاموش‌کننده‌های دستی

۱۶-۳-۳-۱ خاموش‌کننده‌های دستی باید به صورت ماهانه مورد بازدید قرار گیرد.

۱۶-۳-۳-۲ نگهداری و حفاظت از خاموش‌کننده‌های دستی باید توسط افراد آموزش دیده و تأییدشده صورت گیرد.

۱۶-۳-۳-۳ پرکردن خاموش‌کننده‌ها باید توسط افراد آموزش‌دیده و تأییدشده که دارای امکانات و تجهیزات لازم باشند انجام شود.

#### ۱۶-۴ سطل‌های شن و ماسه

در کارگاه‌ها و تعمیرگاه‌ها و قسمتهای مشابهی که با محلهای ریزش و جریان گندم در سیلو ارتباط ندارد، باید از سطل‌های شن و ماسه برای اطفای حریق استفاده شود.



## واژه‌نامه انگلیسی - فارسی

Airlock	هوابند، شیر هوا
Aluminum phosphide	فسفید آلومینیوم
Bearing	یاتاقان، تکیه‌گاه
Belt	تسمه
Belt conveyor	نقاله تسمه‌ای
Bucket elevator	بالابر کاسه‌ای یا پیاله‌ای
Center line loader	محور بارگیری
Chain conveyor	نقاله زنجیری
Clearance	فاصله آزاد
Coil	کویل حرارتی
Concentrated load	بار متمرکز
Conveyor	نقاله، کانویپر
Cyclone separator	چرخه یا سیکلون جداکننده
Digital	عددی، دیجیتال
Direct - fired	آتش مستقیم
Discharge	تخلیه
Drive assembly	مجموعه محرک
Elevator	بالابر، الواتور
Elevator head	سربالای الواتور یا بالابر
Elevator heal	پاشنه بالابر
Elevator leg	پایه بالابر (کانال عبور تسمه و کاسه‌ها)
Fatigue	خستگی
Flange	فلانچ، فلانژ، فلنج
Flame - retardant	کندسوز
Flat - top design	طرح صفحه توزین با تیرهای اصلی به صورت شاسی در زیر آن
Fumigation	ضد عفونی، فومیگاسیون، قارچ‌زدایی
Gas detector	گاز یاب

## واژه‌نامه انگلیسی - فارسی

Gear reducer	مبدل کاهنده
Hermetically sealed	کاملاً بسته، هوابندی شده
Hinged inspection door	دریچه بازرسی لولادار
Hopper	دهانه ورودی، قیف ناودانی
Level detector	سطح سنج یا ارتفاع‌سنج
Limit switch	کلید حدی
Load cell	سلول بار، لودسل
Lockable switch	کلید قفل شونده
Magnetic separator	جداساز مغناطیسی
Mild steel	فولاد ساده ساختمانی، فولاد نرم
Nominal capacity	ظرفیت اسمی
Noncombustible	غیرقابل اشتعال
Phostoxin	فوستوکسین
Pncumatic	بادی، پنوماتیک
Polyamide	پلی‌امید (از ترکیبات آلی)
Polyester	پلی‌استر (الیاف‌ورزین‌هایی که از به هم پیوستن استرها ساخته می‌شود مثل داکرون)
Polyurethane resin	رزین پلی‌یورتان
Pulley	قرقره، پولی
Raceways	مجاری (برای عبور سیم، کابل و شینه برق)
Rotary-screw compressor	کمپرسور حلزونی
Safety controls	لوازم ایمنی
Scale sensitivity	حساسیت باسکول
Scale verification interval	مقدار تقسیمات باسکول
Scraper	اسکراپر، کاردک
Screw conveyor	نقاله حلزونی
Seal	کاسه‌نم، آب‌بندی، درزگیری
Seamless	بدون درز

## واژه نامه انگلیسی - فارسی

Shielded	حفاظدار
Side girder design	طرح صفحه توزین با تیرهای اصلی در طرفین آن (صفحه تخت)
Sliding plate	صفحه لغزشی
Sprinkler system	شبکه آبفشان یا آبیاش
Tare mechanism	سازو کار وزن خالص
Trunk	بدنه، تنه
Welded	جوش شده
Winch	بالابر کابلی، وینچ
Zero load balance	موازنه بار صفر



## واژه‌نامه فارسی - انگلیسی

Scraper	اسکراپر، کاردک
Direct - fired	آتش مستقیم
Pneumatic	بادی، پنوماتیک
Concentrated load	بار متمرکز
Elevator	بالابر، الواتور
Winch	بالابر کابلی، وینچ
Bucket elevator	بالابر کاسه‌ای یا پیاله‌ای
Trunk	بدنه، تنه
Seamless	بدون درز
Elevator head	پاشنه بالابر
Elevator leg	پایه بالابر (کانال عبور تسمه و کاسه‌ها)
Polyester	پلی‌استر (الیاف و رزین‌هایی که از بهم پیوستن استرها ساخته می‌شود مثل داکرون)
Polyamide	پلی‌امید (از ترکیبات آلی)
Dicharge	تخلیه
Belt	تسمه
Magnetic separator	جداساز مغناطیسی
Welded	جوش شده
Cyclone separator	چرخه یا سیکلون جداکننده
Scale sensitivity	حساسیت باسکول
Shielded	حفاظدار
Fatigue	خستگی
Hinged inspection door	دریچه بازرسی لولادار
Hopper	دهانه ورودی، قیف ناودانی
Polyurethane resin	رزین پلی‌یورتان
Tare mechanism	سازوکار وزن خالص
Elevator head	سر بالای الواتور یا بالابر

## واژه‌نامه فارسی - انگلیسی

Level detector	سطح سنج
Load cell	سلول بار، لودسل
Sprinkler system	شبکه آیفشان یا آبیاش
Sliding plate	صفحه لغزشی
Fumigation	ضد عفونی، فومیگاسیون، قارچ‌زدایی
Flat-top design	طرح صفحه توزین با تیرهای اصلی بصورت شاسی‌در زیر آن
Side girder design	طرح صفحه توزین با تیرهای اصلی در طرفین آن (صفحه تخت)
Nominal capacity	ظرفیت اسمی
Digital	عددی، دیجیتالی
Noncombustible	غیر قابل اشتعال
Clearance	فاصله آزاد
Aluminum phosphide	فسفید آلومینیوم
Flange	فلانج، فلانژ، فلنج
Phostoxin	فوستوکسین
Mild steel	فولاد ساده ساختمانی، فولاد نرم
Pulley	قرقره، پولی
Seal	کاسه‌نمد، آب‌بندی، درزگیری
Hermetically sealed	کاملاً بسته، هوابندی شده
Limit switch	کلید حدی
Lockable switch	کلید قفل شونده
Rotary-screw compressor	کمپرسور حلزونی
Flame-retardant	کندسوز
Coil	کویل حرارتی
Gas detector	گاز یاب
Safety control	لوازم ایمنی
Gear reducer	مبدل کاهنده
Raceways	مجاری (برای عبور سیم، کابل و شینه برق)

## واژه‌نامه فارسی - انگلیسی

Drive assembly	مجموعه محرک
Center line loader	محور بارگیری
Scale verification interval	مقدار تقسیمات باسکول
Zero load balance	موازنه بار صفر
Belt conveyer	نقاله تسمه‌ای
Chain conveyer	نقاله زنجیری
Screw conveyer	نقاله حلزونی
Conveyor	نقاله، کانویئر
Air lock	هوابند، شیر هوا
Bearing	یاتاقان، تکیه‌گاه



## فهرست منابع و استانداردها

### الف : فارسی

- [۱] ضوابط و معیارهای طرح و اجرای سیلوهای بتنی، مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برق سیلو، نشریه شماره ۲-۲۳۵، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، معاونت امور فنی، دفتر امور فنی و تدوین معیارها، ۱۳۸۱
- [۲] مقررات ملی ساختمان، مبحث پانزدهم: آسانسورها و پله‌های برقی، وزارت مسکن و شهرسازی، معاونت نظام مهندسی و اجرای ساختمان، دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان، ۱۳۸۰

### استانداردهای ملی ایران

- |  |      |     |
|--|------|-----|
| استاندارد آئین کار ضدعفونی غلات            | ۲۴۹۳ | [۳] |
| مقررات اندازه‌شناسی وسایل توزین غیر خودکار | ۳۰۴۷ | [۴] |
| آئین کار غلات                              | ۳۹۸۹ | [۵] |
| دستگاههای توزین الکترونیکی                 | ۵۰۰۳ | [۶] |

### ب : خارجی

- [7] NFPA 10 : Standard for Portable Fire Extinguishers
- [8] NFPA 13 : Standard for Installation of Sprinkler Systems.
- [9] NFPA 14 : Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems.
- [10] NFPA 30 : Flammable and Combustible Liquids Code.
- [11] NFPA 31 : Standard for the Installation of Oil Burning Equipment.
- [12] NFPA 54 : National Fuel Gas Code.
- [13] NFPA 58 : Standard for the Storage and Handling of Liquefied Petroleum Gases.
- [14] NFPA 61B : Standard for the Prevention of Fire and Explosions in Grain Elevators and Facilities Handling Bulk Raw Agricultural Commodities.
- [15] NFPA 650 : Pneumatic Conveying Systems for Handling Combustible Materials

- [16] NFPA 66 : Standard for Pneumatic Conveying Systems for Handling Feed, Floor, Grain and Other Agricultural Dusts.
- [17] NFPA 68 : Guide for Explosion Venting;
- [18] NFPA 69 : Standard for Explosion Prevention Systems.
- [19] NFPA 86A : Standard for Ovens and Furnaces.
- [20] NFPA 91 : Standard for the Installation of Blower and Exhaust Systems for Dust, Stock and Vapor Removal.
- [21] NIST Handbook 44, National Institute of Standards and Technology.  
Section 2.20 : Scales  
Section 2.22 : Automatic Bulk Weighing Systems.
- [22] ASME 17.1 Part xv : Special Purpose Personnel Elevators, American Society of Mechanical Engineers.
- [23] BS 5655 : Safety Rules for the Construction and Installation of Hydraulic Lifts.
- [24] ISO 4190 : Passenger Lifts and Service Lifts.

## خواننده گرامی

دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله با گذشت بیش از سی سال فعالیت تحقیقاتی و مطالعاتی خود، افزون بر چهارصد عنوان نشریه تخصصی - فنی، در قالب آیین نامه، ضابطه، معیار، دستورالعمل، مشخصات فنی عمومی و مقاله، بصورت تألیف و ترجمه تهیه و ابلاغ کرده است. نشریه پیوست در راستای موارد یاد شده تهیه شده تا در راه نیل به توسعه و گسترش علوم در کشور و بهبود فعالیت‌های عمرانی بکار برده شود. به این لحاظ برای آشنایی بیشتر، فهرست عناوین نشریاتی که طی دو سال اخیر به چاپ رسیده است باطلاع استفاده کنندگان و دانش پژوهان محترم رسانده می‌شود.

لطفاً برای اطلاعات بیشتر به سایت اینترنتی <http://tec.mporg.ir/fanni/s.htm>

مراجعه نمائید.

دفتر امور فنی، تدوین معیارها

و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله



سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

معاونت امور فنی

## فهرست نشریات

دفتر امور فنی، تدوین معیارها

و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله

در سال‌های (۸۱-۸۳)

ملاحظات	نوع دستورالعمل	تاریخ انتشار چاپ		شماره نشریه	عنوان نشریه
		اول	آخر		
	۱	۱۳۸۱		۲۳۴	آیین نامه روسازی آسفالتی راه های ایران
	۱-۲۳۵ نوع ۳ ۲-۲۳۵ نوع ۳	۱۳۸۲ ۱۳۸۱		۲۳۵	ضوابط و معیارهای طرح و اجرای سیلوهای بتنی جلد اول - مشخصات فنی عمومی و اجرایی سازه و معماری سیلو (۲۳۵-۱) جلد دوم - مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات برق سیلو (۲۳۵-۲) جلد سوم - مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات مکانیکی سیلو (۲۳۵-۳)
	۳	۱۳۸۱		۲۴۰	راهنمای برگزاری مسابقات معماری و شهرسازی در ایران
	۳	۱۳۸۱		۲۴۵	ضوابط طراحی سینما
	۱	۱۳۸۱		۲۴۶	ضوابط و مقررات شهرسازی و معماری برای افراد معلول جسمی-حرکتی
	۳	۱۳۸۱		۲۴۷	دستورالعمل حفاظت و ایمنی در کارگاههای سدسازی
	۳	۱۳۸۱		۲۴۸	فرسایش و رسوبگذاری در محدوده آبسنگها
	۲	۱۳۸۱		۲۴۹	فهرست خدمات مرحله توجیهی مطالعات ایزوتوبی و ردیابی مصنوعی منابع آب زیرزمینی
	۱	۱۳۸۲		۲۵۰	آیین نامه طرح و محاسبه قطعات بتن پیش تنیده
	۳	۱۳۸۱		۲۵۱	فهرست خدمات مطالعات بهسازی لرزه ای ساختمانهای موجود
	۳	۱۳۸۱		۲۵۲	رفتارسنجی فضاهاى زیرزمینی درحین اجرا
	۱	۱۳۸۱		۲۵۳	آیین نامه نظارت و کنترل بر عملیات و خدمات نقشه برداری
	۳ ۱ ۳	۱۳۸۱		۲۵۴	دستورالعمل ارزیابی پیامدهای زیست محیطی پروژه های عمرانی: جلد اول - دستورالعمل عمومی ارزیابی پیامدهای زیست محیطی پروژه های عمرانی (۲۵۴-۱) جلد دوم - شرح خدمات بررسی اولیه و مطالعات تفصیلی ارزیابی آثار زیست محیطی طرح عمرانی (۲۵۴-۲) جلد سوم - دستورالعمل های اختصاصی پروژه های آب ... (۲۵۴-۳)
	۳	۱۳۸۱		۲۵۵	دستورالعمل آزمایشهای آبشویی خاکهای شور و سدیمی در ایران
	۳	۱۳۸۱		۲۵۶	استانداردهای نقشه کشی ساختمانی
	۳			۲۵۷	دستورالعمل تهیه طرح مدیریت مناطق تحت حفاظت
	۳	۱۳۸۱		۲۵۸	دستورالعمل بررسیهای اقتصادی منابع آب
	۳	۱۳۸۱		۲۵۹	دستورالعمل آزمون میکروبیولوژی آب
	۳	۱۳۸۱		۲۶۰	راهنمای تعیین عمق فرسایش و روشهای مقابله با آن در محدوده پایه های پل
	۱	۱۳۸۱		۲۶۱	ضوابط و معیارهای فنی روشهای آبیاری تحت فشار مشخصات فنی عمومی آبیاری تحت فشار
	۲	۱۳۸۲		۲۶۲	فهرست جزئیات خدمات مطالعات ناسیسات آبیاری (مرحله های شناسائی، اول و دوم ایستگاههای پمپاژ)
	۲	۱۳۸۲		۲۶۳	فهرست جزئیات خدمات مهندسی مطالعات ناسیسات آبیاری (سردخانه سازی)
	۱	۱۳۸۲		۲۶۴	آیین نامه اتصالات سازه های فولادی ایران
	۳	۱۳۸۲		۲۶۵	برپایی آزمایشگاه آب
	۳	۱۳۸۲		۲۶۶	۱- دستورالعمل تعیین اسید یته و قلیانیت آب ۲- دستورالعمل تعیین نیتروژن آب

ملاحظات	نوع دستورالعمل	تاریخ انتشار چاپ		شماره نشریه	عنوان نشریه
		اول	آخر		
				۲۶۷	این نامه ایمنی راههای کشور ایمنی راه و حریم (جلد اول) ایمنی ابنیه فنی (جلد دوم) ایمنی علائم (جلد سوم) تجهیزات ایمنی راه (جلد چهارم) تأسیسات ایمنی راه (جلد پنجم) ایمنی بهره‌برداری (جلد ششم) ایمنی در عملیات اجرایی (جلد هفتم)
	۳	۱۳۸۲		۲۶۸	دستورالعمل تثبیت لایه‌های خاکریز و روسازی راهها
	۳	۱۳۸۲		۲۶۹	راهنمای آزمایش‌های دانه‌بندی رسوب
تجدیدنظر دوم	۱	۱۳۸۳		۵۵	مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی
	۳	۱۳۸۳		۲۷۰	معیارهای برنامه‌ریزی و طراحی کتابخانه‌های عمومی کشور
	۳	۱۳۸۲		۲۷۱	شرایط طراحی (DESIGN CONDITIONS) برای محاسبات تأسیسات گرمایی، تویض هوا و تهویه مطبوع مخصوص تعدادی از شهرهای کشور
	۳	۱۳۸۳		۲۷۲	راهنمای مطالعات بهره‌برداری از مخازن سدها
	۳	۱۳۸۳		۲۷۳	راهنمای تعیین بار کل رسوب رودخانه‌ها به روش انیشتین و کلبی
	۳	۱۳۸۳		۲۷۴	دستورالعمل نمونه‌برداری آب
	۱	۱۳۸۳		۲۷۵	ضوابط بهداشتی و ایمنی پرسنل تصفیه‌خانه‌های فاضلاب
				۲۷۶	شرح خدمات مطالعات تعیین حد بستر و حریم رودخانه یا مسیل
	۳	۱۳۸۳		۲۷۷	راهنمای بررسی پیشروی آب‌های شور در آبخوان‌های ساحلی و روش‌های کنترل آن
	۳	۱۳۸۳		۲۷۸	راهنمای انتخاب ظرفیت واحدهای مختلف تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری
	۱	۱۳۸۳		۲۷۹	مشخصات فنی عمومی زیرسازی راه‌آهن
				۲۸۰	مشخصات فنی عمومی راهداری
	۳	۱۳۸۳		۲۸۱	ضوابط عمومی طراحی شبکه‌های آبیاری و زهکشی
	۳	۱۳۸۳		۲۸۲	ضوابط هیدرولیکی طراحی ساختمان‌های تنظیم سطح آب و آبگیرها در کانال‌های روباز
				۲۸۳	فهرست خدمات مهندسی مرحله ساخت طرح‌های آبیاری و زهکشی
	۳	۱۳۸۳		۲۸۴	راهنمای بهره‌برداری و نگهداری از تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری بخش دوم - تصفیه ثانویه
	۳	۱۳۸۳		۲۸۵	راهنمای تعیین و انتخاب وسایل و لوازم آزمایشگاه تصفیه‌خانه‌های فاضلاب
	۳	۱۳۸۳		۲۸۶	ضوابط طراحی سیستم‌های آبیاری تحت فشار
				۲۸۷	طراحی بناهای درمانی (۱)
					بخش بستری
					داخلی - جراحی
					۲۸۷-۱
				۲۸۸	این نامه طرح هندسی راه‌آهن
				۲۸۹	راهنمای روش محاسبه تعدیل احاد بهای پیمان‌ها
				۲۹۰	دستورالعمل تهیه، ارائه و بررسی پیشنهادهای تغییر، با نگاه مهندسی ارزش دستورالعمل تهیه و ارسال گزارش سالانه پیشنهادهای تغییر، با نگاه مهندسی ارزش
				۲۹۱	جزئیات تیب کارهای آب و فاضلاب

# **Design and Execution Criteria and Standards for Concrete Silos**

## **General Technical Specifications and Execution Procedures for the Mechanical Installations of Silos**

**Office of the Deputy for Technical Affairs  
Technical, Criteria Codification, and  
Earthquake Risk Reduction Affairs Bureau**