

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

ماشین‌های ثابت کشاورزی (جلد اول)

رشته ماشین‌های کشاورزی

زمینه کشاورزی

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۴۸۱۱

مَریخ، فرشید	۶۳۱
ماشین‌های ثابت کشاورزی (جلد اول)/ مؤلف: فرشید مَریخ. - تهران: شرکت چاپ و	۳/
نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.	م۴۸۸۸/
۱۷۴ ص. - مصور. - (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۴۸۱۱)	۱۳۹۴
متون درسی رشته ماشین‌های کشاورزی، زمینه کشاورزی.	
برنامه‌ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های	
درسی رشته ماشین‌های کشاورزی دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش وزارت	
آموزش و پرورش.	

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز :

پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب‌های درسی
فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

info@tvoccd.sch.ir

پیام نگار (ایمیل)

www.tvoccd.sch.ir

وب‌گاه (وب‌سایت)

وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

نام کتاب : ماشین‌های ثابت کشاورزی (جلد اول) - ۳۵۸/۳۵

مؤلف : فرشید مزیخ

اعضای کمیسیون تخصصی : علی محمد برقی، ابراهیم آزاد، نبی‌الله مقیمی، حمید احدی، مجید بیرجندی و

هوشنگ سرداربنده

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌سایت : www.chap.sch.ir

صفحه‌آرا : معصومه چهره‌آرا ضیابری

طراح جلد : طاهره حسن‌زاده

ناشر : شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران - تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن : ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۱۳۹-۳۷۵۱۵

چاپخانه : دانش‌پژوه

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ سیزدهم ۱۳۹۴

حق چاپ محفوظ است.

ISBN 964-05-1100-5

شابک ۹۶۴-۰۵-۱۱۰۰-۵



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از اتکای به اجانب پرهیزید.

امام خمینی (ره)

فهرست

مقدمه

۲	فصل اول: نقاله‌ها
۲	کلیات
۲	۱-۱- نقاله تسمه‌ای
۴	۱-۱-۱ اجزای نقاله تسمه‌ای
۸	۱-۱-۲ اصول کار نقاله تسمه‌ای
۸	۱-۱-۳ ظرفیت
۸	۱-۱-۴ مشخصات فنی
۹	۱-۱-۵ راه‌اندازی
۹	۱-۱-۶ تنظیم
۱۰	۱-۱-۷ سرویس و نگهداری
۱۱	۱-۲- نقاله ماریپچی
۱۱	۱-۲-۱ اجزای نقاله ماریپچی
۱۴	۱-۲-۲ اصول کار نقاله ماریپچی
۱۶	۱-۲-۳ راه‌اندازی
۱۶	۱-۲-۴ سرویس و نگهداری

۱۶	۱-۳- نقالهٔ پیاله‌ای
۱۷	۱-۳-۱- اجزای نقالهٔ پیاله‌ای
۱۹	۱-۳-۲- اصول کار نقالهٔ پیاله‌ای
۲۰	۱-۳-۳- راه‌اندازی
۲۰	۱-۳-۴- تنظیم
۲۰	۱-۳-۵- سرویس و نگهداری
۲۰	۱-۴- نقالهٔ زنجیری
۲۰	۱-۴-۱- اجزای نقالهٔ زنجیری
۲۳	۱-۴-۲- اصول کار نقالهٔ زنجیری
۲۴	۱-۴-۳- راه‌اندازی
۲۴	۱-۴-۴- تنظیم
۲۴	۱-۴-۵- سرویس و نگهداری
۲۴	۱-۵- نقالهٔ بادی
۲۶	۱-۵-۱- اجزای نقالهٔ بادی
۲۷	۱-۵-۲- اصول کار نقالهٔ بادی
۲۸	۱-۵-۳- راه‌اندازی
۲۸	۱-۵-۴- سرویس و نگهداری
۳۰	فصل دوم: ماشین‌های بوجاری
۳۰	کلیات
۳۳	۲-۱- تمیزکننده گردبادی
۳۵	۲-۲- دستگاه بوجاری استوانه حفره‌دار
۳۵	۲-۲-۱- اجزای دستگاه بوجاری استوانه حفره‌دار
۳۶	۲-۲-۲- اصول کار استوانه حفره‌دار
۳۷	۲-۲-۳- راه‌اندازی
۳۸	۲-۲-۴- تنظیم
۳۹	۲-۲-۵- سرویس و نگهداری
۳۹	۲-۳- ماشین بوجاری

۳۹	۱-۳-۲- اجزای ماشین بوجاری
۴۳	۲-۳-۲- اصول کار ماشین بوجاری
۴۵	۳-۳-۲- راه اندازی
۴۵	۴-۳-۲- تنظیم
۴۸	۵-۳-۲- سرویس و نگهداری

۵۰	فصل سوم: تجهیزات پرورش طیور
۵۰	کلیات
۵۲	۱-۳- ماشین های جوجه کشی
۵۲	۱-۱-۳- ماشین جوجه کشی کوچک
۵۳	۲-۱-۳- ماشین های جوجه کشی بزرگ
۶۱	۲-۳- تجهیزات تهویه
۶۱	۱-۲-۳- هواکش روی دیوارهای جانبی
۶۲	۲-۲-۳- فن جت
۶۳	۳-۲-۳- پنکه های آویزی
۶۳	۴-۲-۳- کنترل هواکش ها
۶۴	۳-۳- تجهیزات خنک کننده
۶۵	۴-۳- تجهیزات گرم کننده
۶۵	۱-۴-۳- مادر مصنوعی
۶۷	۲-۴-۳- کوره هوای گرم
۶۸	۵-۳- آسیاها
۶۸	۱-۵-۳- آسیای چکشی
۷۰	۲-۵-۳- آسیای سنگی
۷۳	۶-۳- مخلوط کن ها
۷۳	۱-۶-۳- مخلوط کن عمودی
۷۵	۲-۶-۳- مخلوط کن افقی
۷۶	۷-۳- تجهیزات توزیع دان

۷۶	۱-۷-۳- توزیع دان دستی
۷۸	۲-۷-۳- دان خوری خودکار
۸۶	۸-۳- تجهیزات توزیع آب
۸۷	۱-۸-۳- آب خوری دستی
۸۷	۲-۸-۳- آب خوری های خودکار
۹۳	۹-۳- قفس ها
۹۳	۱-۹-۳- قفس های مرغ های تخمگذار
۹۹	۲-۹-۳- قفس های پرورش جوجه
۹۹	۱۰-۳- نوک چین
۱۰۲	۱۱-۳- دستگاه پرکن

۱۰۶	فصل چهارم: تجهیزات دامپروری
۱۰۶	کلیات
۱۰۶	۱-۴- ماشین های تهیه خوراک
۱۰۷	۱-۴-۱- کاه خردکن
۱۱۰	۲-۴-۱- ماشین خوراکده خرد و مخلوط کن افقی
۱۱۴	۳-۴-۱- ماشین خوراکده خرد و مخلوط کن عمودی
۱۱۵	۲-۴- تجهیزات توزیع خوراک
۱۱۸	۳-۴- تجهیزات توزیع آب
۱۱۹	۴-۴- تجهیزات پاک کننده اصطبل
۱۱۹	۱-۴-۴- تیغه پشت تراکتوری
۱۲۰	۲-۴-۴- تیغه جمع آوری فضولات
۱۲۳	۳-۴-۴- نقاله زنجیری
۱۲۴	۴-۴-۴- جمع آوری فضولات مایع
۱۲۵	۵-۴- ماشین شیردوش
۱۲۶	۱-۵-۴- شیردوش ثابت
۱۴۰	۲-۵-۴- ماشین شیردوش سیار
۱۴۱	۳-۵-۴- شیرسردکن

۱۴۷	فصل پنجم: ماشین‌های درجه‌بندی و شست و شو
۱۴۷	کلیات
۱۴۷	۵-۱ - ماشین‌های درجه‌بندی
۱۴۷	۵-۱-۱ - ماشین‌های درجه‌بندی براساس اندازه
۱۵۳	۵-۱-۲ - دستگاه درجه‌بندی وزنی
۱۵۵	۵-۲ - دستگاه‌های شست و شو
۱۵۵	۵-۲-۱ - ماشین شست‌وشوی غوطه‌وری
۱۵۷	۵-۲-۲ - ماشین شست‌وشوی استوانه‌ای
۱۵۸	۵-۲-۳ - ماشین شست‌وشوی تسمه‌ای
۱۵۸	۵-۳ - تونل خشک‌کن
۱۶۲	پیوست‌ها
۱۶۸	واژه‌نامه فارسی - انگلیسی
۱۷۱	واژه‌نامه انگلیسی - فارسی
۱۷۴	منابع

مقدمه

محصولات کشاورزی، با صرف هزینه و وقت زیاد تولید می‌شود. سپس مراحل مختلفی را طی می‌کند تا برای مصرف در بازار عرضه گردد. این مراحل، متناسب با محصولات مختلف، دارای ماشین‌ها و تجهیزات متفاوتی است. اکثر این ماشین‌ها به صورت ثابت در مزارع، کارگاه‌ها و واحدهای صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرند و مثل گاواهن، برای انجام شخم در مزرعه حرکت نمی‌کنند، از این رو، به عموم آن‌ها ماشین‌ها و تجهیزات ثابت زراعی گفته می‌شود.

از آنجا که پرورش دام و طیور، جزو فعالیت‌های کشاورزی هستند و ماشین‌ها و تجهیزاتی که در این فعالیت‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند، شرایط فوق را دارند، از این رو این ماشین‌ها نیز، در این دسته‌بندی جای می‌گیرند.

ماشین‌ها و تجهیزات ثابت زراعی دارای انواع مختلف‌اند و تعداد آن‌ها نسبتاً زیاد است. برخی از آن‌ها ساده و برخی دیگر پیچیده هستند، ولی باید دقت شود که همگی آن‌ها در شرایط ایده‌آل کار کنند. در غیراین صورت، روی محصول تغییرات جبران‌ناپذیری ایجاد خواهند کرد. کار دقیق با این ماشین‌ها، مستلزم آشنایی کامل با قسمت‌های مختلف، تنظیم دستگاه، نحوه کار و سرویس و نگهداری آن است. در این کتاب سعی شده است، تا در حد امکان دیدگاه‌های علمی و کاربردی برخی از ماشین‌ها و تجهیزات ثابت زراعی بیان شود.

مدرس‌ان محترم برای قابل درک کردن مطالب تئوری و عملی کتاب باید آن‌ها را با غنای بیشتر و عمق فراوان‌تر مطرح نمایند. به دلیل تعداد زیاد شکل‌ها و عدم وجود اکثر ماشین‌های مطرح شده کتاب در هنرستان‌ها و به منظور تفهیم بهتر دانش‌آموزان، این درس باید با استفاده از لوازم کمک آموزشی مانند اسلاید یا نرم‌افزارهای رایانه‌ای پخش اسلاید (Power point) ارائه گردد. از این طریق ضمن افزایش کیفیت آموزش، زمان مورد نیاز برای آموزش نیز کاهش می‌یابد. در ضمن بازدید از ماشین‌های معرفی شده در کتاب امری الزامی است تا دانش‌آموزان از نزدیک با موارد مطرح شده در کتاب به صورت عملی آشنا شوند.

این کتاب شامل پنج فصل است که در هر فصل، ماشین‌های مربوط به یک فعالیت، معرفی شده است. این معرفی شامل آشنایی با قطعات و نحوه کار ماشین و سرویس و نگهداری آن می‌باشد. سعی شده است تا مطالب مندرج، به گونه‌ای تنظیم شود که هنرجویان پس از یادگیری و کار بست مطالب بتوانند به صورت مستقل از ماشین‌های مذکور استفاده کرده و نسبت به نگهداری آنها اقدام نمایند.

مؤلف

هدف کلی

شناخت ماشین‌های ثابت کشاورزی و کاربرد آنها

نقاله‌ها

هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، فراگیر باید بتواند که:

- نقاله را تعریف کند.
- انواع نقاله و موارد کاربرد آن را بیان کند.
- اجزا و قطعات اصلی نقاله را نام ببرد.
- اصول کار نقاله را توضیح دهد.
- نقاله را راه‌اندازی کرده، با آن کار کند.
- روش سرویس نقاله را توضیح دهد.
- نقاله را سرویس کند.

کلیات

نقاله‌ها، برای جابه‌جایی مواد مختلف از قبیل مواد دانه‌ای مانند غلات، شن و ماسه، مواد غذایی، مواد بسته‌بندی شده و ... مورد استفاده قرار می‌گیرند. با توجه به نوع ماده، مسافت و مسیر جابه‌جایی، انواع نقاله‌ها موجود است. نقاله‌ها باید دارای ویژگی‌های زیر باشند:

- الف - به مواد آسیب نرسانند.
 - ب - بتوانند حجم زیادی از ماده را انتقال دهند.
 - ج - توان مصرفی کمی داشته باشند.
- نقاله‌ها انواع مختلفی دارند که برخی از آن‌ها عبارتند از: نقاله تسمه‌ای، نقاله ماریچی، نقاله پیاله‌ای، نقاله زنجیری و نقاله بادی. در این فصل نقاله‌های مذکور شرح داده می‌شود.

۱-۱- نقاله تسمه‌ای^۲

نقاله تسمه‌ای، برای انتقال مواد دانه‌ای از قبیل غلات، سنگ‌ریزه و مواد بسته‌بندی شده مورد

استفاده قرار می‌گیرد. انواع نقاله‌های تسمه‌ای با توجه به نوع و خصوصیات مواد و مسیر انتقال موجود است (شکل ۱-۱). برخی نقاله‌ها ثابت هستند و مواد را در مسیرهای معینی حمل می‌کنند. برخی دیگر سیار می‌باشند و به مکان مورد نظر منتقل می‌شوند تا مواد را جابه‌جا کنند. نقاله‌های تسمه‌ای برای مسیرهای شیب‌دار موجود می‌باشند که در این نوع حتی زاویه شیب قابل تنظیم است. نقاله تسمه‌ای کانال‌دار برای محافظت از موادی که حین انتقال نباید با محیط اطراف در تماس باشند مورد استفاده قرار می‌گیرد.



الف

ب



ج

الف - نقاله تسمه‌ای افقی ثابت
 ب - نقاله تسمه‌ای شیب‌دار سیار
 ج - نقاله تسمه‌ای کانال‌دار

شکل ۱-۱

۱-۱-۱- اجزای نقاله تسمه‌ای

— شاسی^۱: شاسی، قسمتی از دستگاه است که اجزای دیگر بر روی آن نصب می‌شوند. در نقاله‌های شیب‌دار به منظور تنظیم شیب، شاسی از دو قسمت که نسبت به هم حالت مفصلی دارند تشکیل شده است. شاسی از پروفیل یا لوله‌های آهنی ساخته می‌شود (شکل ۱-۱) در نقاله‌های سیار، شاسی دارای چرخ می‌باشد.

— موتور: نیروی محرکه نقاله، به وسیله یک موتور احتراقی یا یک الکتروموتور^۲ تک فاز یا سه فاز تأمین می‌شود (شکل ۱-۱). موتور احتراقی در جاهایی که دسترسی به برق مشکل است، مورد استفاده قرار می‌گیرد، ولی کاربرد الکتروموتورها در نقاله‌ها بیشتر عمومیت دارد. وزن ماده و سرعت جابه‌جایی مواد در انتخاب توان موتور، مورد توجه قرار می‌گیرد.

— غلتک محرک^۳: غلتک محرک، به وسیله موتور می‌چرخد و تسمه نقاله را که روی آن قرار دارد به حرکت درمی‌آورد. این قطعه، در ابتدای شاسی نصب می‌گردد و جنس آن از لوله فولادی و قطرش نسبت به غلتک‌های دیگر بیشتر می‌باشد تا درگیری مناسبی بین تسمه و غلتک به وجود آید. انتقال حرکت از موتور به غلتک محرک، معمولاً به وسیله زنجیر^۴ و چرخ زنجیر^۵ انجام می‌شود (شکل ۱-۱۲).

— غلتک متحرک^۶: غلتک متحرک در انتهای شاسی نصب می‌شود و قطر آن از غلتک محرک کمتر است (شکل ۱-۲). این قطعه، به وسیله تنظیم‌کننده تسمه، کشیدگی تسمه را تنظیم می‌کند.

غلتک هرزگرد دو تایی



شکل ۱-۲- غلتک متحرک

۱ _ Frame

۴ _ Chain

۲ _ Electromotor - Electric Engine

۵ _ Sprocket

۳ _ Drive Pulley

۶ _ Return Pulley

— غلتک‌های هرزگرد فوقانی^۱: غلتک‌های هرزگرد فوقانی با فواصل مساوی روی شاسی نصب می‌شوند. تسمه، به هنگام حرکت روی این غلتک‌ها لغزیده، با شاسی تماس پیدا نمی‌کند. سه نوع غلتک هرزگرد فوقانی وجود دارد:

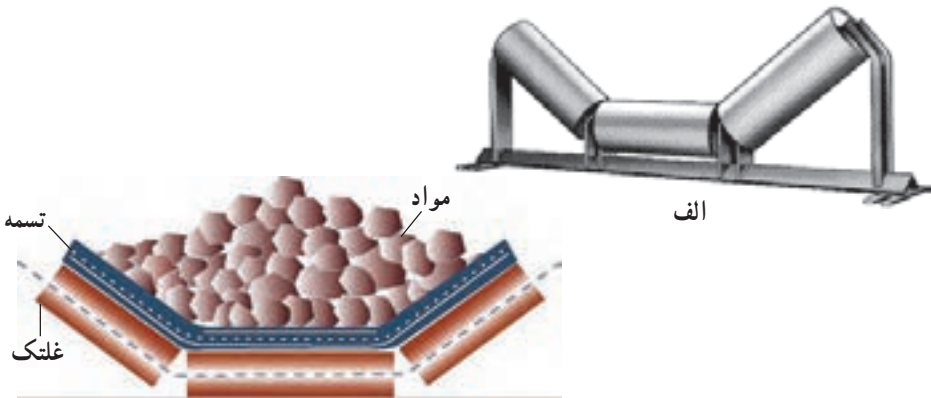
الف — غلتک صاف^۲: این نوع غلتک، برای جابه‌جایی مواد بسته‌بندی شده، در مواردی که سطح تسمه نقاله باید مسطح باشد، مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۳ — غلتک فوقانی صاف

ب — غلتک سه‌تایی: در این نوع، از سه غلتک استفاده شده است به گونه‌ای که سطح مقطع تسمه روی آن به صورت دوزنقه درمی‌آید. به این ترتیب حجم مواد دانه‌ای جابه‌جا شده، افزایش خواهد یافت (شکل ۱-۴).

ج — غلتک دو‌تایی: در برخی نقاله‌های تسمه‌ای به دلیل عرض کم دستگاه، از دو غلتک استفاده می‌شود (شکل ۱-۲). سطح مقطع تسمه روی این غلتک‌ها نیز دوزنقه است ولی حجم انتقال مواد در آن نسبت به نوع مشابه با غلتک سه‌تایی کمتر است.



ب

الف — غلتک سه‌تایی

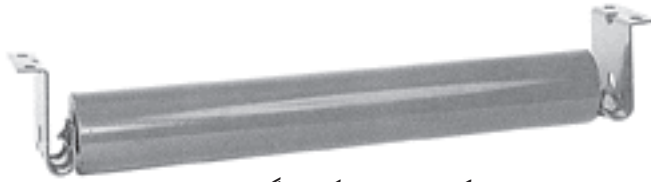
ب — چگونگی قرارگیری تسمه و مواد روی غلتک سه‌تایی

شکل ۱-۴

۱ — Carrying Idler

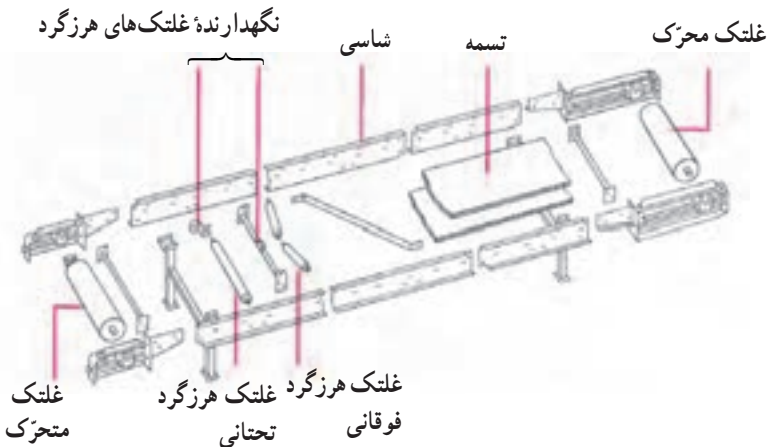
۲ — Flat Idler

— غلتک هرزگرد تحتانی^۱: این غلتک‌ها مشابه غلتک فوقانی صاف می‌باشد که با فواصل مساوی زیرشاسی نصب می‌شوند (شکل ۱-۵).



شکل ۱-۵- غلتک هرزگرد تحتانی

تسمه نقاله، پس از تخلیه مواد از زیر شاسی عبور کرده، به طرف دیگر نقاله می‌رسد. در این مسیر، تسمه از روی غلتک‌های هرزگرد تحتانی حرکت کرده، غلتک‌ها وزن آن را تحمل نموده، از قوسی شکل شدن آن جلوگیری می‌کنند. در شکل ۶-۱ چگونگی قرارگیری غلتک‌های محرک، متحرک، هرزگرد فوقانی و هرزگرد تحتانی بر روی شاسی نشان داده شده است.



شکل ۱-۶- طرح کلی اجزای نقاله تسمه‌ای

— تسمه نقاله^۲: تسمه نقاله، عامل انتقال مواد بوده و براساس نوع ماده انتقالی، دارای جنس‌ها و سطوحی با شکل‌های مختلفی است (شکل ۷-۱). جنس تسمه نقاله از الیاف نخی یا مواد لاستیکی یا ترکیبی از آن دو می‌باشد.

— تنظیم‌کننده کشیدگی تسمه نقاله^۳: برای تنظیم کشیدگی تسمه نقاله از تنظیم‌کننده تسمه استفاده می‌شود. تنظیم‌کننده روی شاسی نصب شده، بر روی غلتک متحرک، تنظیم را انجام می‌دهد (شکل ۱۱-۱).

۱ - Return Idler

۲ - Belt

۳ - Belt Tension Adjuster

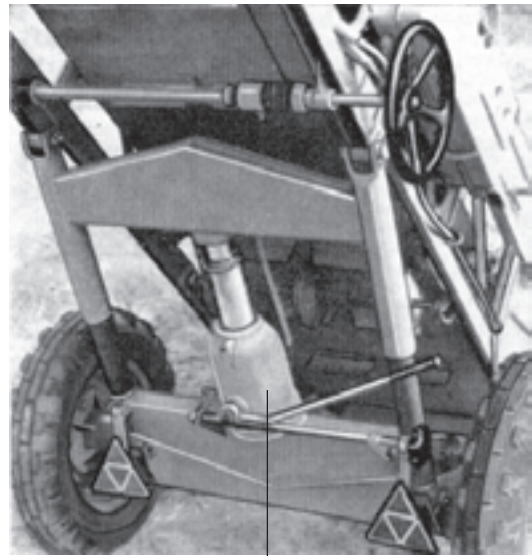


شکل ۷-۱- چند نوع تسمه نقاله

— تنظیم کننده شیب نقاله تسمه ای: برای تغییر و تنظیم شیب نقاله، روش های مختلفی وجود دارد. استفاده از جک هیدرولیک دستی و وینچ^۱، دو روش معمول است (شکل ۸-۱). جک، روی شاسی چرخ دار و زیر شاسی نقاله قرار می گیرد و با کم و زیاد کردن طول بازوی جک، زاویه مسیر انتقال مواد تنظیم می شود.



ب



الف

جک هیدرولیک دستی

الف — تنظیم کننده شیب نقاله با جک هیدرولیک دستی

ب — تنظیم کننده شیب نقاله با وینچ

شکل ۸-۱

وینچ، قرقره‌ای مجهز به سیم بکسل است (شکل ۹-۱). در نقاله‌هایی که از وینچ استفاده شده است قطعات شاسی نسبت به هم متحرک‌اند. با چرخاندن اهرم وینچ، سیم بکسل دور قرقره جمع می‌شود و یا از قرقره باز می‌گردد و طول سیم بکسل تغییر می‌کند. سیم بکسل به قطعات متحرک شاسی متصل است. به این ترتیب، قطعات نسبت به هم جابه‌جا شده، شیب نقاله تغییر می‌کند.



شکل ۹-۱- وینچ

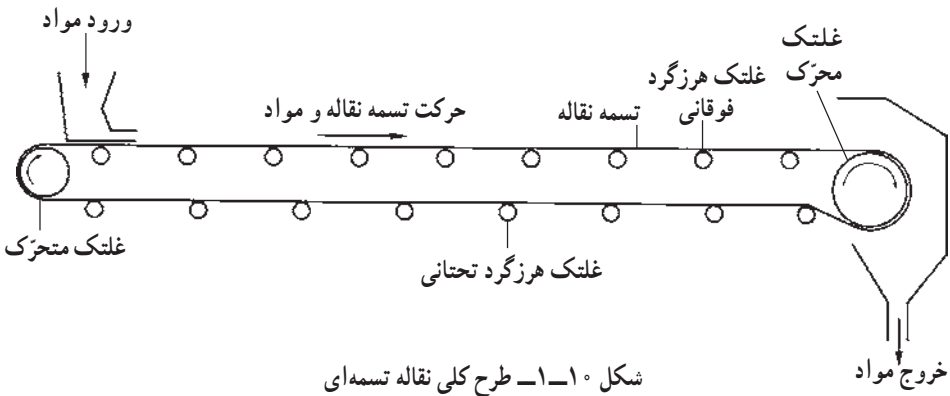
۲-۱-۱- اصول کار نقاله تسمه‌ای: با روشن شدن موتور، غلتک محرک چرخیده، تسمه حرکت می‌کند. با حرکت تسمه بر روی غلتک‌های فوقانی، مواد روی تسمه به سمت خروجی منتقل می‌شود. پس از تخلیه مواد، تسمه نقاله از زیر شاسی و با عبور از روی غلتک‌های هرزگرد تحتانی، به انتهای مسیر می‌رسد (شکل ۱۰-۱).

۳-۱-۱- ظرفیت^۱: کاری که ماشین در واحد زمان انجام می‌دهد معرف ظرفیت آن ماشین است. در نقاله‌ها که کار ماشین انتقال مواد است مقدار مواد جابه‌جا شده در واحد زمان (ساعت) ظرفیت نقاله می‌باشد. مقدار ماده منتقل شده را می‌توان برحسب واحد حجمی (لیتر یا متر مکعب) و یا واحد وزنی (کیلوگرم یا تن) تعیین نمود. در این صورت ظرفیت نقاله‌ها با واحدهایی مثل lit/hr، m^3/hr یا kg/hr مشخص می‌گردد. دور و توان موتور و عرض تسمه کمیت‌های اصلی هستند که ظرفیت نقاله تسمه‌ای را تعیین می‌کنند.

۴-۱-۱- مشخصات^۲ فنی: اطلاعات یک ماشین که معرف مشخصات ظاهری مثل ابعاد و داده‌های فنی مانند توان مورد نیاز، ظرفیت یا نوع برق مصرفی می‌باشد و دانستن آن برای کاربر

ضروری است، مشخصات فنی آن ماشین می باشد. این اطلاعات را می توان در جدولی آورد که به آن، جدول مشخصات فنی می گوئیم. مشخصات فنی یک نوع نقاله تسمه ای در پیوست الف آمده است.

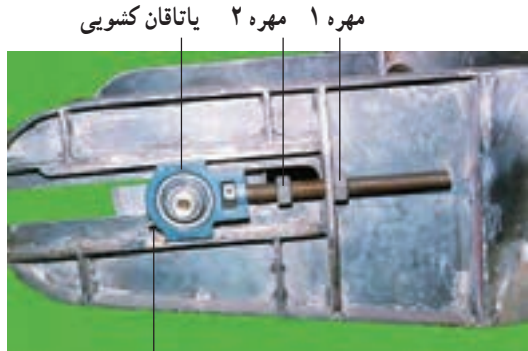
۱-۱-۵ راه اندازی: قبل از راه اندازی نقاله، باید اجزای مختلف دستگاه مورد بازدید قرار گیرد و در صورت نیاز، تنظیمات لازم انجام شود. برای راه اندازی نقاله، کافی است موتور روشن شود. الکتروموتور نقاله تسمه ای با یک کلید کنترل می شود که با قطع و وصل کردن جریان برق نقاله به کار افتاده، یا از حرکت می ایستد.



۱-۱-۶ تنظیم

الف - تنظیم کشیدگی تسمه: پس از تعویض یا تعمیر تسمه و پس از مدتی کار که تسمه کشیده می شود، باید کشیدگی تسمه با جابه جا کردن غلتک متحرک روی شاسی، تنظیم شود. برای این کار مکانیزم های مختلفی وجود دارد. در ساده ترین مکانیزم، غلتک متحرک روی دو یاتاقان کشویی که در دو طرف شاسی قرار دارند، نصب شده است. با جابه جا شدن یاتاقان ها نسبت به شاسی، غلتک متحرک نیز جابه جا شده و کشیدگی تسمه تنظیم می گردد (شکل ۱-۱۱). برای این کار مهره ۲ را شل کرده و با چرخاندن مهره ۱ به وسیله آچار مناسب یاتاقان کشویی و همراه آن غلتک متحرک جابه جا می شوند. باید توجه کرد که یاتاقان های دو طرف شاسی به یک اندازه تنظیم شوند. پس از تنظیم، مهره ۲ محکم می گردد.

ب - تنظیم کشیدگی زنجیر: تنظیم کشیدگی زنجیر غلتک متحرک به وسیله پیچ تنظیم انجام می شود (شکل ۱-۱۲).



شکل ۱۱-۱- تنظیم کننده کشیدگی تسمه نقاله

گریسخور



الکتروموتور

غلتک محرک

شکل ۱۲-۱- الکتروموتور و

غلتک محرک

پیچ تنظیم کشیدگی زنجیر

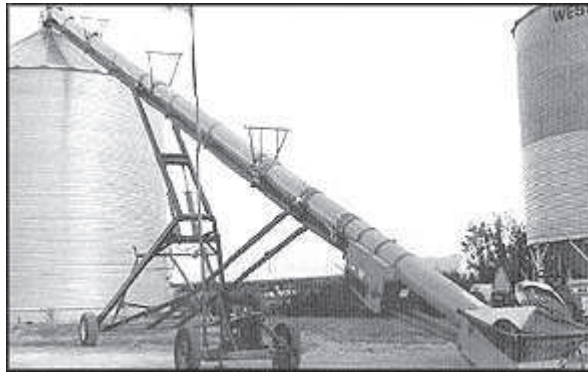
۷-۱-۱- سرویس و نگهداری: سرویس و نگهداری ماشین‌ها و تجهیزات ثابت زراعی، به دو بخش عمومی و اختصاصی تقسیم می‌شود. موارد عمومی، آن دسته از سرویس‌ها هستند که در همه ماشین‌ها مشترک‌اند و باید انجام شوند. مهم‌ترین سرویس‌های عمومی عبارت‌اند از:

- آچارکشی
- گریس‌کاری
- تعویض روغن
- بررسی قطعات الکتریکی
- تمیز کردن قطعات حساس مثل صافی‌ها
- رفع عیوب ساده، مثل تعویض تسمه‌های فرسوده، چرخ تسمه‌ها یا زنجیرهای چرخ زنجیر.

سرویس‌های اختصاصی شامل سرویس‌هایی است که برای هر ماشین، مطابق با قطعاتش انجام می‌شود. این سرویس در نقاله‌تسمه‌ای، شامل تعمیر و تعویض تسمه نقاله است. تسمه نقاله پس از کار زیاد، فرسوده می‌شود و نیاز به تعمیر یا تعویض دارد. تسمه نقاله، به صورت نوار تسمه در بازار موجود است. در صورت بروز پارگی یا هر مشکل دیگر در قسمتی از تسمه نقاله، آن قسمت از تسمه بریده، جدا می‌شود و تسمه جدید به وسیله چسب مخصوص و حرارت (آپارات) یا به وسیله بست‌های سوزنی و یا پیچ و مهره و بست، به تسمه اصلی متصل می‌گردد. در صورت نیاز به تعویض کل تسمه، می‌توانید تسمه را بریده، از روی نقاله جدا کنید. تسمه جدید را جایگزین نموده، دوسر تسمه را با روش‌های بیان شده، به هم متصل کنید.

۱-۲-۱- نقاله ماریچی^۱

نقاله ماریچی رایج‌ترین وسیله برای انتقال مواد دانه‌ای مانند بذر می‌باشد. این نقاله برای انتقال مواد دیگر مانند مواد پودری، خمیری و ... نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. به دلیل محفوظ بودن مسیر انتقال مواد، این نقاله برای انتقال مواد غذایی مانند کره، گوشت و ... مناسب است (شکل ۱-۱۳).



شکل ۱-۱۳- نقاله ماریچی

۱-۲-۱- اجزای نقاله ماریچی: با توجه به شکل ۱-۱۴ اجزای نقاله ماریچی توضیح

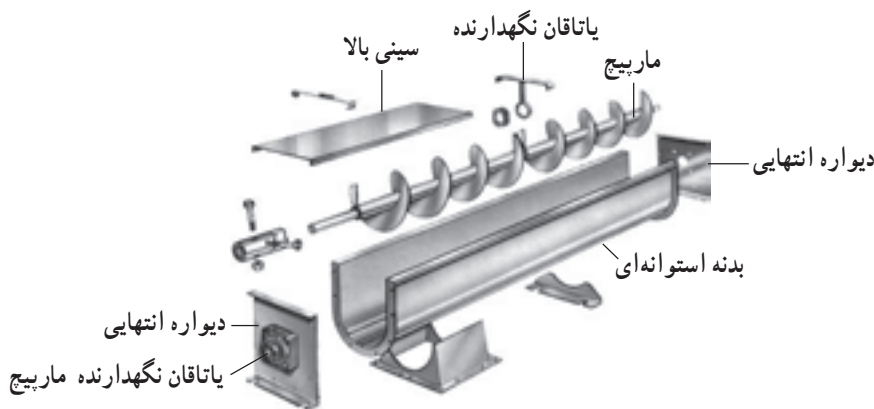
داده می‌شود:

— بدنه استوانه‌ای^۲: بدنه استوانه‌ای، مسیر عبور مواد می‌باشد و جنس آن از ورق آهن

۱ – Auger Conveyor

۲ – Conveyor Tube




است. قطر و طول بدنه استوانه‌ای مطابق با ظرفیت انتقال نقاله تعیین می‌شود. بدنه ممکن است یک استوانه کامل یا به صورت یک کانال باشد.



شکل ۱۴-۱ اجزای نقاله مارپیچی

— مارپیچ^۱: مارپیچ، قسمت اصلی و عامل انتقال مواد در نقاله است. طول و قطر آن با بدنه استوانه‌ای متناسب می‌باشد. براساس نوع ماده و فرایندی که در ضمن انتقال بر روی آن انجام می‌شود (مانند اختلاط) مارپیچ در شکل‌ها و گام‌های مختلف موجود است. در جدول ۱-۱ برخی از انواع مارپیچ‌ها نشان داده شده است.

جدول ۱-۱ سه نوع مارپیچ مختلف

			شکل مارپیچ
مارپیچ نواری ^۴	مارپیچ با گام مضاعف ^۳	مارپیچ با گام استاندارد ^۲	نام مارپیچ
مخلوط کردن مواد	انتقال در مسیرهای شیب‌دار و عمودی	انتقال افقی	عملکرد

— سینی بالا: سینی بالا، ورق آهنی است که روی بدنه استوانه‌ای قرار می‌گیرد.
 — دیواره‌های انتهایی: دیواره‌های انتهایی، از جنس ورق آهن است و دو طرف بدنه استوانه‌ای را مسدود می‌کند.

۱ – Auger

۲ – Standard Flight

۳ – Double Flight

۴ – Single Ribbon Flight

— **یاتاقان‌های نگهدارنده ماریچ:** ماریچ، روی یاتاقان‌های نگهدارنده‌ای که در دو انتهای نقاله قرار دارند، نصب می‌شود. برای استقرار بهتر ماریچ، متناسب با طول آن از تعدادی یاتاقان نگهدارنده در امتداد ماریچ نیز استفاده می‌شود. چون ماریچ حرکت چرخشی دارد از یاتاقان ساچمه‌ای^۱ استفاده می‌شود.



شکل ۱۵-۱- دریچه ورودی نقاله

— **دریچه‌های ورودی^۲ و خروجی^۳:** برای ورود و خروج مواد از نقاله، دریچه‌های ورودی و خروجی روی بدنه تعبیه می‌گردند (شکل ۱۵-۱).

— **الکتروموتور:** حرکت ماریچ، با یک موتور الکتریکی که به وسیله برق سه فاز کار می‌کند، تأمین می‌شود. انتقال حرکت از موتور به ماریچ، به دو صورت مستقیم^۴ (کوپل) و یا با استفاده از زنجیر و چرخ زنجیر انجام می‌شود (شکل ۱۶-۱).



ب



الف

الف — انتقال حرکت موتور به وسیله کوپلینگ
ب — انتقال حرکت موتور با استفاده از زنجیر و چرخ زنجیر

شکل ۱۶-۱

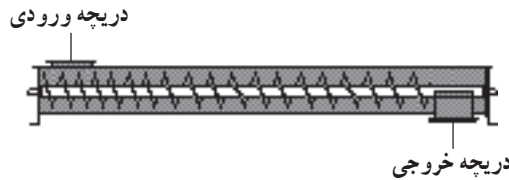
۱ - Ballbearing

۲ - Inlet

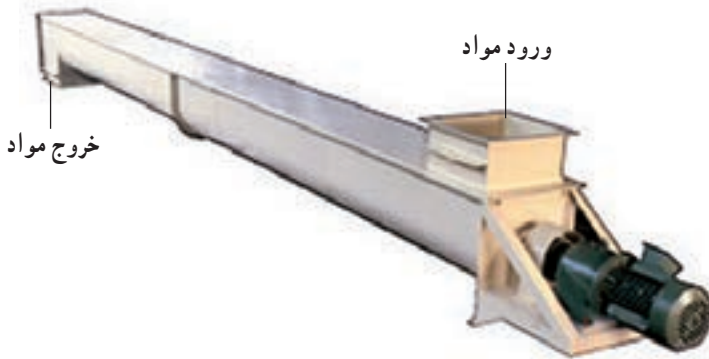
۳ - Outlet

۴ - Coupling

۱-۲-۲ اصول کار نقاله ماریچی: با روشن شدن موتور، ماریچ داخل بدنه استوانه می‌چرخد (شکل ۱-۱۷). مواد از دریچه ورودی وارد نقاله شده، به وسیله ماریچ در امتداد بدنه استوانه‌ای جابه‌جا و از دریچه خروجی، خارج می‌شود. در شکل ۱-۱۸، نقاله‌ای ماریچی که مواد را در مسیر افقی جابه‌جا می‌کند، نشان داده شده است.



شکل ۱-۱۷- طرح کلی نقاله ماریچی



شکل ۱-۱۸- نقاله ماریچی مخصوص مسیر افقی

برای افزایش ظرفیت انتقال، می‌توان از دو ماریچ در بدنه استفاده کرد (شکل ۱-۱۹). نقاله شکل ۱-۲۰ مواد را در مسیرهای شیب‌دار منتقل می‌کند. در این نوع، پوسته استوانه‌ای و سینی بالا حذف شده و از یک کانال یک پارچه فلزی استفاده شده است.

شیب برخی از این نوع نقاله‌ها قابل تنظیم است و نیز چرخ‌هایی برای جابه‌جا کردن نقاله دارد (شکل ۱-۲۱). از نقاله‌های ماریچی، برای انتقال توأم افقی و عمودی مواد می‌توان استفاده کرد (شکل ۱-۲۲). این نوع نقاله، نقاله ماریچی مرکب است. در این نقاله، با استفاده از ماریچ‌های مخصوص با گام‌های متفاوت، مواد ورودی مخلوط شده، به صورت ماده‌ای همگن از نقاله خارج می‌گردد. مشخصات فنی چند مدل نقاله ماریچی در پیوست ب آمده است.



شکل ۱-۲۰- نقاله ماریچی مخصوص
مسیرهای شییدار



شکل ۱-۱۹- نقاله ماریچی با دو ماریج



شکل ۱-۲۱- نقاله ماریچی شییدار با
قابلیت جابه‌جایی و تنظیم شیب



شکل ۱-۲۲- نقاله ماریچی مرکب

۱-۲-۳- راه اندازی: قبل از راه اندازی، دستگاه را بازدید کنید و از خالی بودن ماریچ مطمئن شوید. سپس با روشن کردن الکتروموتور با کلید، دستگاه را به کار اندازید. پس از این مرحله، باردهی نقاله انجام می شود.

۱-۲-۴- سرویس و نگهداری

الف - سرویس های عمومی

ب - بازدید و تعویض یاتاقان ها : در صورت عدم گریس کاری مناسب یا در اثر کار زیاد یاتاقان ها مستهلک می شوند. در این صورت، تعمیر کار باید یاتاقان ها را تعویض نماید. در صورت تعویض نکردن به موقع یاتاقان ها، ماریچ با بدنه استوانه ای تماس پیدا کرده، ضمن افزایش توان مصرفی و صدمه دیدن مواد انتقالی، باعث خوردگی و پارگی بدنه استوانه ای می گردد.

۱-۳- نقاله پیاله ای^۱

نقاله پیاله ای همان طور که از نامش پیداست دارای تعداد زیادی پیاله است که روی یک تسمه یا زنجیر متحرک قرار دارند و مواد دانه ای، زغال سنگ و غیره را در مسیرهای عمودی جابه جا می کنند. این نقاله، ظرفیت بالایی دارد. به همین دلیل، در صورت نیاز به انتقال حجم زیادی از مواد دانه ای در مسیرهای عمودی، از این نقاله استفاده می شود. به طور مثال، در سیلوها و کارخانه های آرد که حجم زیاد گندم از پایین ساختمان سیلو یا کارخانه باید به قسمت های بالا منتقل شود از نقاله پیاله ای استفاده می گردد.



شکل ۱-۲۳- نقاله پیاله ای

۱-۳-۱- اجزای نقاله پياله‌ای

— بدنه: اجزای مختلف نقاله روی بدنه نصب می‌شوند. بدنه از ورق‌ها و پروفیل‌های فولادی ساخته می‌شود. بدنه از سه قسمت اصلی سر، تنه و پایه تشکیل شده است (شکل ۱-۲۴).



ب



الف



ج

الف — سر نقاله پياله‌ای

ب — تنه نقاله پياله‌ای

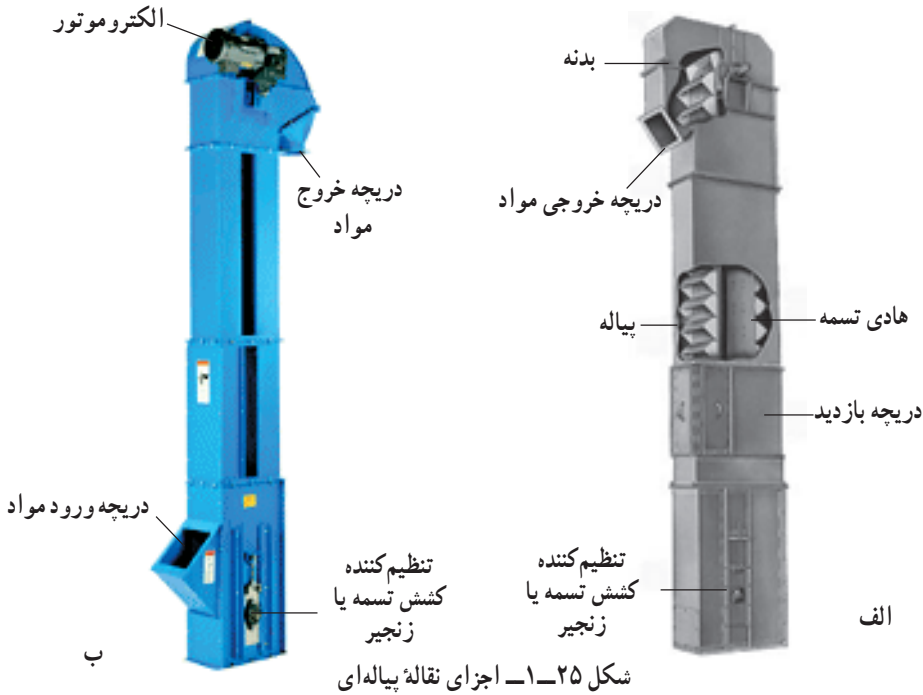
ج — پایه نقاله پياله‌ای

شکل ۱-۲۴

قسمت سر در بالای نقاله قرار می‌گیرد و غلتک یا چرخ زنجیر بالایی، الکتروموتور و دریچه خروجی مواد روی آن قرار دارد. پایه در پایین نقاله قرار گرفته و غلتک یا چرخ زنجیر پایینی، دریچه ورودی مواد و تنظیم‌کننده کشیدگی تسمه یا زنجیر روی آن قرار دارد. تنه دو کانال که یکی مسیر رفت و دیگری مسیر برگشت پياله‌ها را تأمین می‌کنند، می‌باشد که بالای پایه و زیر سر نصب می‌گردد. تنه

ممکن است در طول مسیر یک تکه باشد و یا در طول‌های مساوی ساخته شده و روی هم نصب شوند تا ارتفاع مورد نیاز تأمین گردد. روی سر، تنه و پایه دریچه‌هایی برای بازدید و سرویس قطعات داخلی تعبیه شده است. ابعاد اجزای مختلف بدنه متناسب با ظرفیت نقاله تعیین می‌گردد.

— الکتروموتور: نقاله، به وسیله یک الکتروموتور تک‌فاز یا سه‌فاز کار می‌کند و توان آن مطابق با ظرفیت نقاله انتخاب می‌شود (شکل ۱-۲۵).



— پیاله^۱: پیاله، عامل انتقال مواد است. با حرکت پیاله‌ها از پایین به بالا، مواد درون پیاله منتقل می‌شود. برای انتقال مواد مختلف، انواع پیاله‌ها موجوداند (شکل ۱-۲۶). ابعاد پیاله متناسب با ظرفیت نقاله و ابعاد بدنه است.



الف — پیاله پلاستیکی مخصوص گندم
ب — پیاله فلزی مخصوص زغال سنگ

شکل ۱-۲۶

— **تسمه یا زنجیر:** برای انتقال حرکت الکتروموتور به پیاله‌ها، از یک یا دو ردیف زنجیر یا یک تسمه استفاده می‌شود. پیاله‌ها پشت سرهم بر روی تسمه یا زنجیر نصب می‌شوند.

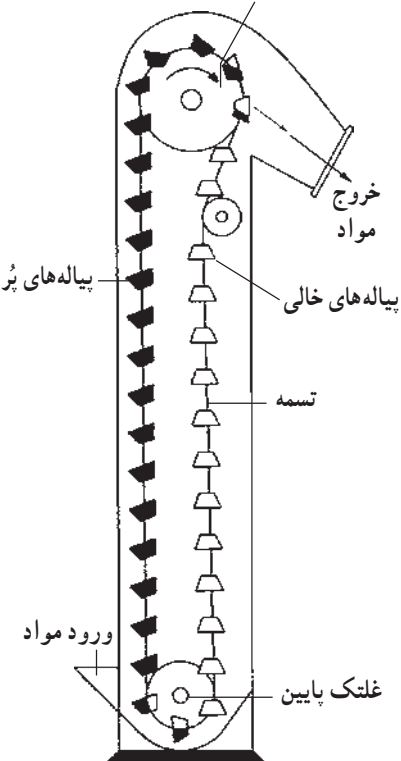
— **هادی تسمه:** در صورتی که ارتفاع نقالهٔ پیاله‌ای زیاد باشد، برای هدایت تسمه یا زنجیر در مسیر از هادی تسمه که پروفیل آهن می‌باشد، استفاده می‌گردد (شکل ۱-۲۵).

— **غلتک یا چرخ زنجیر بالایی:** این قسمت، عامل انتقال حرکت از موتور به قسمت‌های متحرک است که در قسمت سر نصب می‌شود. در صورت مجهز بودن نقاله به تسمه از غلتک و در صورت مجهز بودن نقاله به زنجیر از چرخ زنجیر، برای این منظور استفاده می‌شود.

— **غلتک یا چرخ زنجیر پایینی:** این قسمت، در پایین و در پایهٔ نقاله قرار می‌گیرد و ضمن نصب زنجیر یا تسمه بر روی آن، تنظیم کشیدگی تسمه یا زنجیر از طریق آن صورت می‌گیرد.

— **تنظیم‌کنندهٔ کشیدگی تسمه یا زنجیر:** برای تنظیم کشیدگی تسمه یا زنجیر از این تنظیم‌کننده استفاده می‌گردد (شکل ۱-۲۵). تنظیم‌کننده که یاتاقان کشویی است روی بدنه نصب می‌شود

و از طریق غلتک یا چرخ زنجیر پایین، تنظیم را انجام می‌دهد. غلتک بالایی



۲-۳-۱ اصول کار نقالهٔ پیاله‌ای: با

روشن شدن الکتروموتور، غلتک بالایی چرخیده، تسمه را حرکت می‌دهد. با حرکت تسمه، پیاله‌ها در امتداد نقاله جابه‌جا می‌شوند (شکل ۱-۲۷). مواد، از طریق دریچهٔ ورودی وارد نقاله می‌گردند. حرکت پیاله‌ها به گونه‌ای است که در پایین نقاله، از مواد ورودی پر می‌شوند. پیاله‌ها در امتداد عمودی حرکت کرده، در بالای نقاله با حرکت چرخشی پیاله‌ها دور غلتک بالایی، مواد بر اثر نیروی گریز از مرکز از پیاله جدا شده، از طریق دریچهٔ خروجی از نقاله خارج می‌گردد. حرکت مداوم پیاله‌ها، مواد را دائماً از پایین نقاله به بالا منتقل می‌کند. مشخصات فنی یک نقاله پیاله‌ای در پیوست پ آمده است.

شکل ۱-۲۷ — طرح کلی نقالهٔ پیاله‌ای

۳-۳-۱- راه اندازی: با روشن و خاموش کردن الکتروموتور به وسیله کلید کنترل، نقاله به کار افتاده، یا از حرکت باز می‌ایستد.

۴-۳-۱- تنظیم: تنظیم‌های این نقاله، شامل تنظیم کشیدگی تسمه یا زنجیر است که مشابه نقاله تسمه‌ای می‌باشد.

۵-۳-۱- سرویس و نگهداری

الف. سرویس‌های عمومی

ب. تعویض تسمه

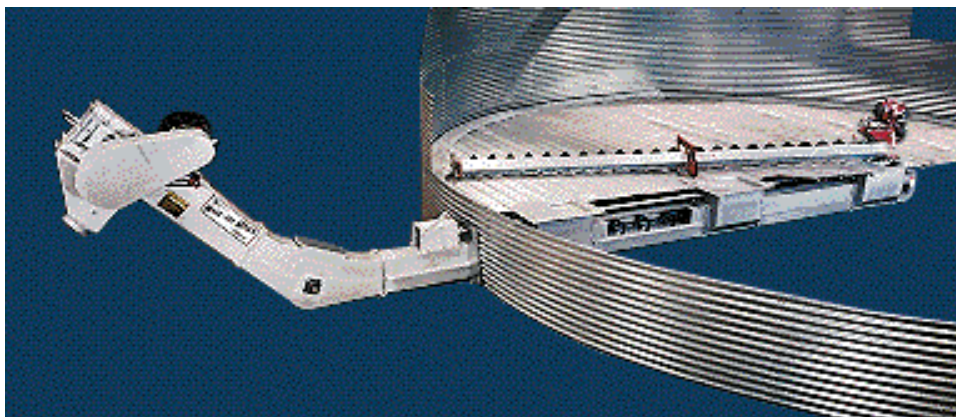
ج. تعویض پیاله‌ها: در صورت بروز شکستگی و تغییر شکل در پیاله‌ها، باید پیاله معیوب تعویض شود.

۴-۱-۱- نقاله زنجیری^۱

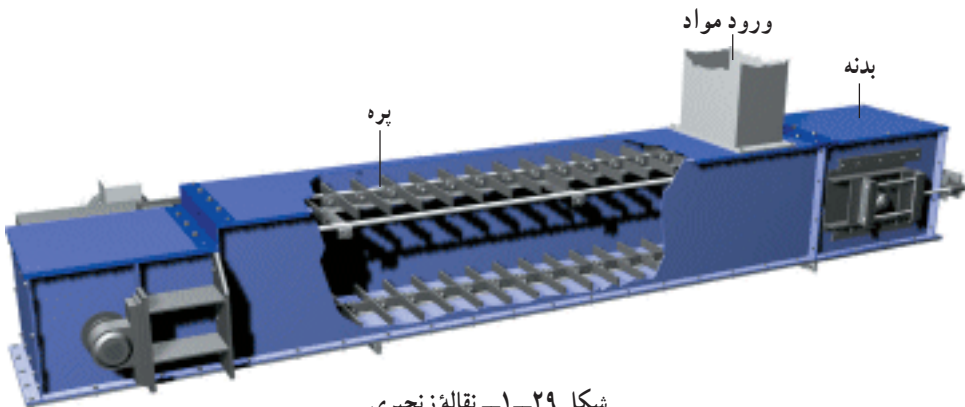
نقاله زنجیری مواد دانه‌ای، بسته‌های علوفه و ... را در مسیرهای افقی، شیب‌دار و عمودی منتقل می‌کند. از این نقاله، در کف سیلوها برای تخلیه سیلو و نیز خوراک‌دهی دام و طیور، به‌طور وسیعی استفاده می‌شود.

۱-۴-۱- اجزای نقاله زنجیری

— بدنه: بدنه نقاله از ورق آهن است و دیگر قسمت‌های نقاله، بر روی آن نصب می‌شود (شکل ۲۹-۱). این بخش، ممکن است روباز یا کاملاً مسدود باشد.



شکل ۲۸-۱- نقاله زنجیری در کف سیلو



شکل ۲۹-۱- نقاله زنجیری

— شناسی چرخدار: برخی نقاله‌ها که قابلیت جابه‌جایی دارند دارای شناسی چرخدار هستند (شکل ۳۰-۱). در این نوع نقاله‌ها شیب مسیر انتقال مواد قابل تنظیم است.



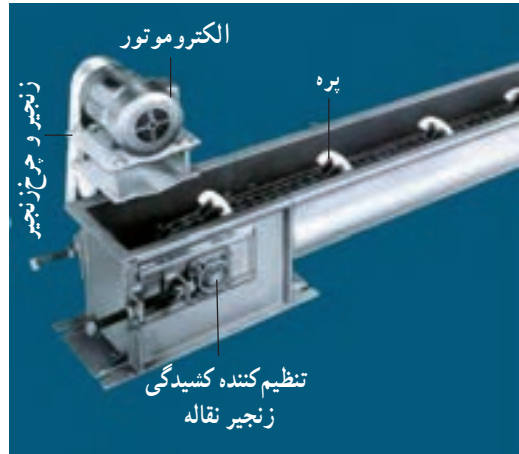
شکل ۳۰-۱- نقاله زنجیری شیبدار

— الکتروموتور: معمولاً برای راه‌اندازی نقاله، از الکتروموتور استفاده می‌شود (شکل ۳۱-۱). توان الکتروموتور براساس ظرفیت انتقال و طول مسیر انتخاب می‌گردد. انتقال حرکت از الکتروموتور به قسمت‌های متحرک با چرخ زنجیر و زنجیر انجام می‌گیرد.

— پره^۱: انتقال مواد در این نقاله، با پره انجام می‌شود. با جابه‌جایی پره در مسیر، انتقال مواد به وسیله آن انجام می‌شود (شکل ۳۱-۱). پره، در شکل‌ها و جنس‌های مختلف موجود است. نوعی پره که به شکل نیم‌دایره است و برای انتقال مواد دانه‌ای به کار می‌رود در شکل ۳۲-۱ نشان داده شده است. بدنه نقاله در صورت استفاده از این پره، نیم استوانه‌ای است.



ب - پره نیم دایره



الف - الکترو موتور در نقاله زنجیری

شکل ۳۱-۱- اجزای نقاله زنجیری

نوع دیگر پره به صورت ورقه‌های مستطیل شکل است (شکل ۲۹-۱). در صورت استفاده از این نوع پره، بدنه نقاله مکعب مستطیل خواهد بود.

— **زنجیر نقاله:** پره‌ها، بر روی یک یا دو رشته زنجیر که در طول مسیر انتقال روی نقاله نصب شده است، سوار می‌شوند. حرکت موتور به وسیله زنجیر به پره‌ها منتقل می‌گردد. زنجیرها دارای انواع مختلف اند.



الف - زنجیر غلتک‌دار



ب - زنجیر پایه‌دار



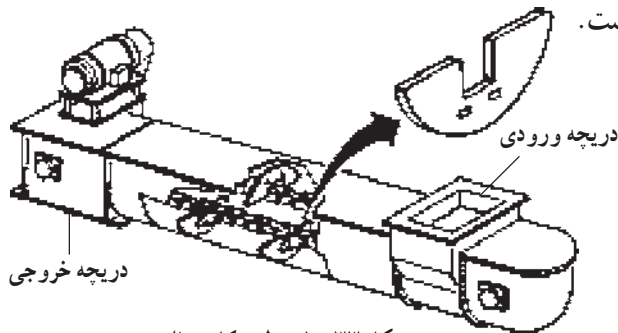
ج - زنجیر دوردیغه

شکل ۳۲-۱

— چرخ زنجیر نقاله: زنجیر نقاله، بر روی دو چرخ زنجیر که در ابتدا و انتهای مسیر انتقال قرار دارند نصب می‌شود. حرکت موتور، به وسیله چرخ زنجیر نقاله به زنجیر نقاله منتقل می‌شود.

— تنظیم کننده کشیدگی زنجیر نقاله: برای تنظیم کشیدگی زنجیر، از این تنظیم کننده که باتاقان کشویی است، استفاده می‌گردد (شکل ۱-۳۱). با جابه‌جایی یکی از چرخ زنجیرهای نقاله، کشیدگی زنجیر نقاله تنظیم می‌شود.

۲-۴-۱- اصول کار نقاله زنجیری: با روشن شدن الکتروموتور، حرکت، به وسیله زنجیر و چرخ زنجیر به زنجیر نقاله منتقل می‌شود (شکل ۱-۳۳). مواد از دریچه ورودی وارد نقاله می‌گردد. با حرکت زنجیر نقاله، پره‌ها حرکت کرده، مواد را در مسیر، منتقل و از دریچه خروجی خارج می‌کنند. مسیر انتقال، ممکن است افقی، عمودی یا شیب‌دار باشد. نقاله‌های شکل‌های ۱-۲۹ و ۱-۳۱ مواد را در مسیر افقی جابه‌جا می‌کنند. نقاله شکل ۱-۳۴ مواد را در مسیرهای شیب‌دار و نقاله شکل ۱-۳۵ در مسیرهای عمودی انتقال می‌دهند. مشخصات فنی یک نقاله زنجیری در پیوست ت آمده است.



شکل ۱-۳۳- طرح کلی نقاله زنجیری



شکل ۱-۳۵- نقاله زنجیری عمودی



شکل ۱-۳۴- نقاله زنجیری شیب‌دار

۳-۴-۱- راه اندازی: پس از بازدید قسمت های مختلف دستگاه و انجام تنظیمات نقاله، از طریق کلید کنترل الکتروموتور راه اندازی می شود.

۴-۴-۱- تنظیم: این نقاله، دارای تنظیم کشیدگی زنجیر نقاله می باشد که مشابه با نقاله تسمه ای است.

۵-۴-۱- سرویس و نگهداری

الف - سرویس های عمومی

ب - تعویض پره ها در صورت خرابی

ج - تعویض زنجیر و چرخ زنجیر در صورت خرابی توسط تعمیرکار

۵-۱- نقاله بادی^۱

نقاله بادی (نیوماتیک) برای انتقال مواد دانه ای و پودری مورد استفاده قرار می گیرد. در این نقاله، انتقال مواد به وسیله جریان باد انجام می شود. به همین دلیل، مواد با اجزای نقاله تماس اندکی



شکل ۳۶-۱- نقاله بادی تراکتوری

دارد و درصد شکسته شدن آن کاهش می‌یابد. همچنین، این نقاله مجهز به سیکلون^۱ است و مواد را تا حدودی تمیز می‌کند. نقاله بادی، دارای انواع برقی و تراکتوری است. نقاله بادی برقی ممکن است دارای شاسی چرخدار باشد. نقاله‌های بادی تراکتوری، ممکن است کششی یا از نوع سوار باشند (شکل ۳۷-۱).



۱ - Cyclone

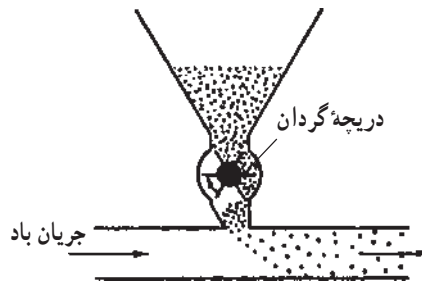
۱-۵-۱- اجزای نقاله بادی: با توجه به شکل های ۳۷-۱ اجزای نقاله بادی توضیح داده

می شود.

— پنکه^۱: تولید جریان باد در نقاله، به وسیله پنکه انجام می شود. پنکه باید مطابق با نوع و وزن ماده و ظرفیت انتقال، انتخاب شود.

— نیروی محرکه: نیروی محرکه پنکه از یک الکتروموتور یا محور انتقال نیروی^۲ تراکتور تأمین می گردد. موتورهای الکتریکی یک یا سه فاز با توان های مختلف از ۱۰ تا ۵۰ اسب بخار در نقاله های بادی مورد استفاده قرار می گیرند. انتقال حرکت از الکتروموتور به پنکه، به وسیله چرخ تسمه^۳ و تسمه انجام می شود. نقاله بادی تراکتوری به وسیله محور انتقال نیروی تراکتور کار می کند. انتقال نیرو از تراکتور به پنکه با یک محور گردان انجام می شود.

— دریچه گردان^۴: دریچه گردان، روی لوله انتقال مواد قرار دارد (شکل ۳۸-۱). این دریچه از بالا با مواد و از پایین با جریان باد در تماس است. دریچه گردان، دارای پره هایی است که به وسیله جریان باد می چرخد و مقدار متناسبی از مواد بالا را وارد جریان باد می کند. هرچه جریان باد بیشتر باشد پره ها با سرعت بیشتری چرخیده، مواد بیشتری را وارد جریان باد می کند.



شکل ۳۸-۱- طرح کلی دریچه گردان

— سیکلون: نقاله بادی، دارای دو سیکلون است. سیکلون دریچه گردان مواد ورودی و جریان باد را از یکدیگر جدا و مواد را به دریچه گردان منتقل می کند. سیکلون خروجی در انتهای نقاله قرار دارد و گرد و غبار مواد خروجی را از مواد جدا می کند (شکل ۳۷-۱).

— لوله ها و ضمایم: قسمت های مختلف نقاله بادی، از طریق لوله ها زانویی^۵ ها و سدهای^۶ ها به یکدیگر مرتبط می شوند. شکل ۳۹-۱ این اجزا و سر مکنده^۸ را نشان می دهد. برخی لوله های مسیر

۱ - Fan

۲ - Power Take - Off Shaft

۳ - Pulley

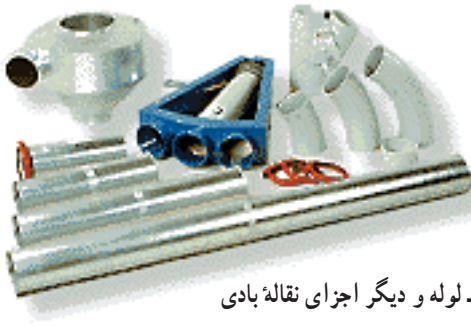
۴ - Rotary Valve

۵ - Pipe

۶ - Bend

۷ - Three - way Diverter

۸ - Suction Head

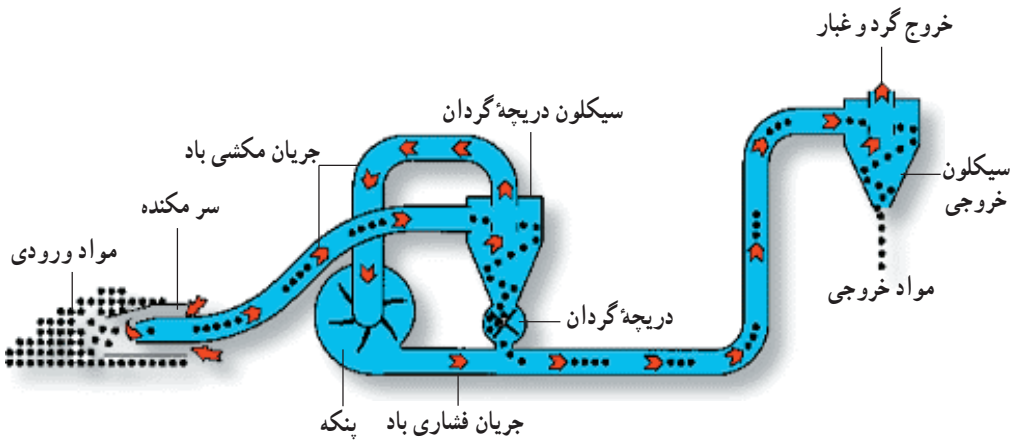


مخصوصاً لوله مکش و خروجی در نقاله‌های سیار
انعطاف پذیراند و می‌توانند مواد را در مسیرهای
مختلف انتقال دهند.

شکل ۳۹-۱- لوله و دیگر اجزای نقاله بادی

۲-۵-۱- اصول کار نقاله بادی: با به کار افتادن پنکه، جریان مکشی باد، مواد را از

سر مکنده وارد نقاله می‌کند (شکل ۴۰-۱). مواد، از طریق لوله ارتباطی به سیکلون درجه گردان منتقل می‌شود. با برخورد مواد به دیواره سیکلون، مواد به سمت درجه گردان سقوط می‌کند و جریان مکشی باد از بالای سیکلون به پنکه رفته، با عبور از پنکه با فشار زیاد در لوله‌ها جاری می‌گردد.



شکل ۴۰-۱- طرح کلی نقاله بادی

درجه گردان، مقدار متناسبی از مواد را نسبت به فشار باد وارد لوله می‌کند. جریان باد مواد را به سیکلون خروجی منتقل می‌کند. در این مرحله، مواد با برخورد به دیواره سیکلون سقوط کرده، از نقاله خارج می‌شوند و گرد و غبار مواد به وسیله جریان باد از بالای سیکلون خارج می‌گردد. ظرفیت نقاله‌های بادی به عوامل زیادی مثل ظرفیت پنکه و طول لوله‌های انتقال (فاصله جابه جایی مواد) بستگی دارد و با افزایش فاصله جابه جایی مواد (طول لوله‌های انتقال)، ظرفیت نقاله بادی کاهش می‌یابد. مشخصات فنی یک نمونه نقاله بادی در پیوست ت نشان داده شده است.

۳-۵-۱- راه اندازی: اتصالات و راه اندازی نقاله بادی باید مطابق راهنمای دستگاه انجام شود. پس از تنظیم لوله مکش و خروجی دستگاه، با راه اندازی پنکه به وسیله الکتروموتور یا محور انتقال نیروی تراکتور، نقاله بادی به کار می افتد و با هدایت سرمکنده عمل انتقال مواد انجام می گیرد.

۴-۵-۱- سرویس و نگهداری

الف - سرویس های عمومی

ب - تمیز کردن سیکلون ها، لوله ها و دیگر اجزا

پس از کار، نقاله باید بدون مواد انتقالی، کار کند تا اجسام خارجی، از داخل اجزای آن خارج

شوند.

- ۱- اجزای نقالهٔ تسمه‌ای را نام ببرید.
 - ۲- غلتک فوقانی صاف با غلتک فوقانی سه‌تایی در نقالهٔ تسمه‌ای چه تفاوتی دارد؟
 - ۳- تنظیم شیب نقالهٔ تسمه‌ای با چه وسایلی انجام می‌گیرد؟
 - ۴- تنظیمات نقالهٔ تسمه‌ای را شرح دهید.
 - ۵- سرویس و نگهداری عمومی ماشین‌ها را نام ببرید.
 - ۶- اجزای نقالهٔ ماریچی را نام ببرید.
 - ۷- سه نوع نقالهٔ ماریچی را نام ببرید و شرح دهید.
 - ۸- نقالهٔ پیاله‌ای برای جابه‌جایی چه موادی و در کجا کاربرد دارد؟
 - ۹- اجزای نقالهٔ پیاله‌ای را نام ببرید.
 - ۱۰- اصول کار نقالهٔ پیاله‌ای را با رسم شمای داخلی آن توضیح دهید.
 - ۱۱- اجزای نقالهٔ زنجیری را نام ببرید.
 - ۱۲- وظیفهٔ زنجیر در نقالهٔ زنجیری چیست؟ سه نوع آن را نام ببرید.
 - ۱۳- وظیفهٔ دریچهٔ گردان در نقالهٔ بادی چیست؟
 - ۱۴- وظیفهٔ سیکلون خروجی در نقالهٔ بادی چیست؟
-

ماشین‌های بوجاری

هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، فراگیر باید بتواند که:

- ماشین‌های بوجاری را تعریف کند.
- روش‌های بوجاری را توضیح دهد.
- اصول کار انواع ماشین‌های بوجاری را توضیح دهد.
- روش سرویس ماشین‌های بوجاری را شرح دهد.
- ماشین‌های بوجاری را تنظیم کند.
- ماشین‌های بوجاری را سرویس کند.
- ماشین‌های بوجاری را به کار برد.

کلیات

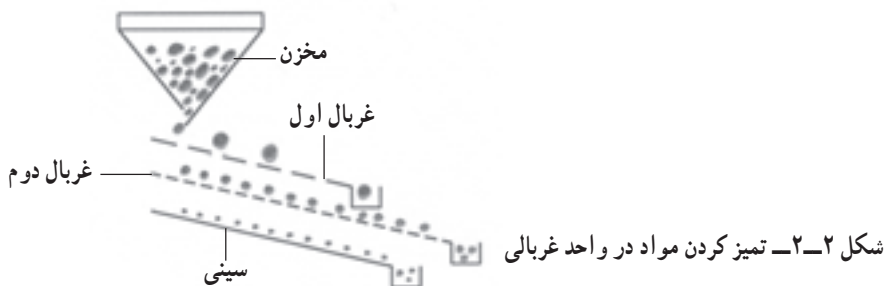
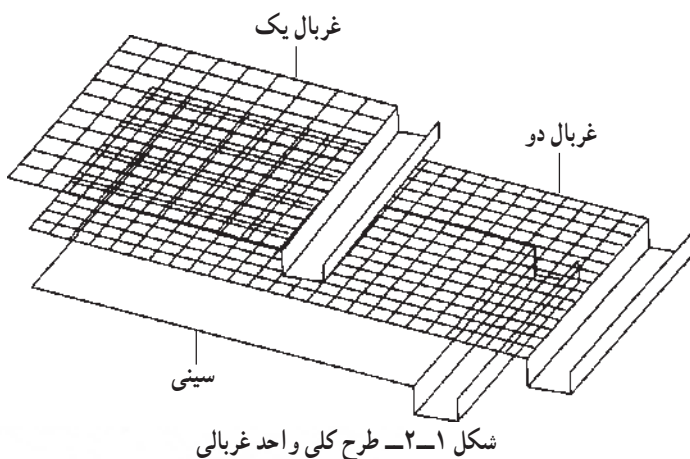
کیفیت حبوبات، آرد، نان، ماکارانی و... به خلوص و تمیزی دانه‌ای که در این محصولات مصرف می‌شود، بستگی دارد. برای کاشت نیز باید از بذر خالص و عاری از بذر علف‌های هرز، سنگ‌ریزه، دانه‌های شکسته یا صدمه دیده، استفاده کرد. در گذشته کشاورزان با زیر و رو کردن محصول در مقابل باد دانه‌های گندم را از کاه و کلش جدا می‌کردند. به عمل جدا کردن ناخالصی‌ها از مواد بوجاری می‌گویند. با افزایش محصولات کشاورزی روش‌های سنتی بوجاری منسوخ شدند. برای جدا کردن ناخالصی‌ها و تمیز کردن محصولات کشاورزی ماشین‌های متعددی ساخته شده است. ماشین‌های بوجاری^۱ محصولات دانه‌ای را براساس خصوصیات فیزیکی یا شیمیایی و... جدا می‌کنند. برخی از این خصوصیات شامل اندازه، وزن، شکل یا وضعیت هندسی دانه، شکل و بافت سطح، خواص مکانیکی، خواص الکتریکی، انتقال نور، رنگ و خواص شیمیایی می‌باشند. چگونگی کاربرد برخی از این خصوصیات در ماشین‌های بوجاری به صورت زیر است:

الف - اندازه دانه: ساده‌ترین وسیله برای تمیز کردن مواد دانه‌ای غربال^۲ می‌باشد. در این

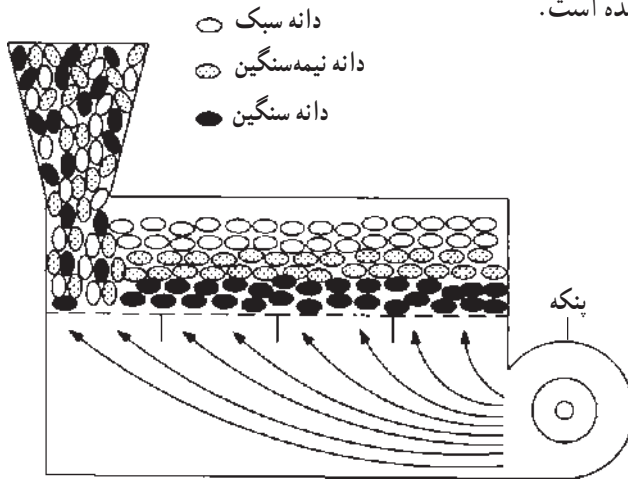
۱- Seed Cleaner

۲- Sieve Screen

روش مواد اصلی و ناخالصی‌ها به دلیل اختلاف اندازه‌هایشان از یکدیگر جدا می‌شوند. براساس این روش در ماشین بوجاری گندم، از یک یا دو واحد غربالی استفاده می‌شود (شکل ۲-۱). هر واحد دارای دو غربال و یک سینی است. در انتهای غربال‌ها و سینی، کانالی برای تخلیه مواد وجود دارد. سوراخ‌های غربال اول از سوراخ‌های غربال دوم بزرگتر است. غربال‌ها و سینی، شیب‌دار بوده، کل مجموعه حرکت لرزشی دارد، تا مواد روی غربال‌ها و سینی حرکت کنند. اندازه و شکل سوراخ‌های غربال‌ها بر اساس نوع ماده، متغیر است و می‌توان با نصب غربال‌های متفاوت مجموعه را برای مواد مختلف آماده نمود. روش کار به این صورت است که مواد ابتدا روی غربال اول قرار می‌گیرند (شکل ۲-۲)، چون سوراخ‌های غربال اول بزرگتر از قطر مواد اصلی است، مواد اصلی و ناخالصی‌های ریز از آن عبور می‌کنند و روی غربال دوم می‌ریزند. ناخالصی‌های درشت از غربال اول عبور نکرده، در انتهای غربال از طریق مجرای خروجی در مسیر مشخصی منتقل می‌شود. قطر سوراخ‌های غربال دوم از قطر مواد اصلی کمتر است. به این ترتیب، ناخالصی‌های ریز از غربال دوم عبور کرده، روی سینی می‌ریزند و از طریق مجرای خروجی سینی خارج می‌شوند. مواد اصلی که روی غربال دوم قرار گرفته‌اند، از طریق مجرا یا نقاله مربوط از دستگاه خارج می‌شوند.



ب- وزن دانه: استفاده از اختلاف بین وزن مواد نیز یکی از روش‌های اصلی برای بوجاری کردن است. در این روش، مواد در یک کانال قرار می‌گیرند (شکل ۳-۲). فشار یا مکش بادی که به وسیله پنکه در کانال تولید می‌شود مواد را از یکدیگر جدا می‌کند. در سیکلون نیز از این خصوصیت دانه استفاده شده است.



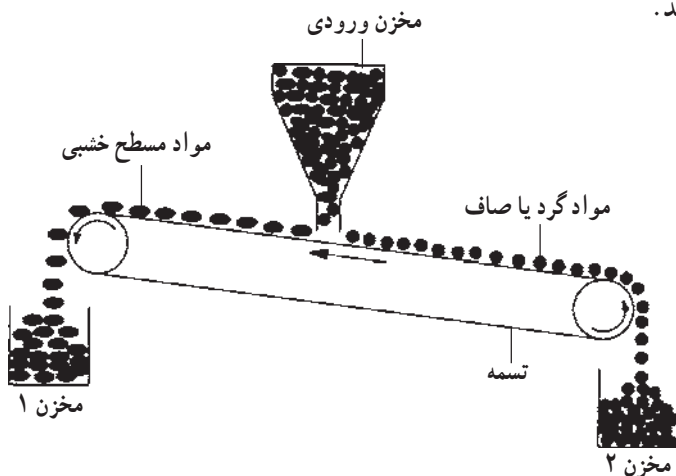
شکل ۳-۲- تمیز کردن مواد با استفاده از اختلاف وزن

ج- شکل و وضعیت هندسی دانه: گرد یا بیضی بودن دانه، کشیده یا چاق بودن و دیگر شکل‌هایی که مواد دارند، برای تمیز کردن محصول مورد استفاده قرار می‌گیرند. به‌طور مثال دانه جو نسبت به گندم بلندتر و باریک‌تر است. از این خصوصیت در جدا کردن جو از گندم در استوانه حفره‌دار استفاده شده است.

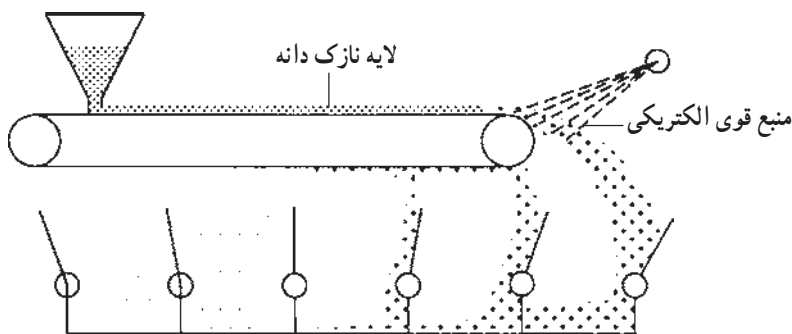
د- شکل و بافت سطح دانه: دانه‌ها، مسطح یا کروی شکل هستند. همچنین ممکن است سطح صاف یا خشبی داشته باشند. بر این اساس، ماشین‌هایی وجود دارند که از یک تسمه نقاله شیب‌دار و مخزن تشکیل شده‌اند (شکل ۴-۲). حرکت تسمه نقاله به سمت بالای شیب می‌باشد. دانه‌های مسطح و خشبی ریخته شده روی تسمه نقاله، با تسمه نقاله به بالای شیب منتقل شده، درون مخزن اول می‌ریزند. دانه‌های گرد با سطوح صاف روی تسمه نقاله سُر می‌خورند و یا غلتیده، در پایین تسمه نقاله درون مخزن دوم قرار می‌گیرند.

ه- خواص الکتریکی و مغناطیسی دانه: در این روش دانه‌ها براساس اختلاف بین خصوصیات مغناطیسی شان جدا می‌شوند. لایه نازکی از دانه، روی تسمه نقاله ریخته می‌شوند (شکل ۵-۲). در انتهای تسمه نقاله دانه‌ها تحت تأثیر یک میدان قوی الکتریکی قرار می‌گیرند. سطح دانه‌ها

مغناطیسی شده و به تسمه می‌چسبند. با چرخیدن تسمه دور غلتک، دانه‌هایی که دارای خصوصیت مغناطیسی ضعیف‌تری هستند، زودتر و دانه‌های با خصوصیت مغناطیسی قوی‌تر، دیرتر از تسمه جدا می‌شوند و به درون مخزن‌های مجزا سقوط می‌کنند. به این ترتیب دانه‌های مختلف در مخزن‌های مجزا تفکیک می‌شوند.



شکل ۲-۴- جدا کردن مواد با استفاده از خصوصیات شکل و بافت سطح دانه



شکل ۲-۵- جدا کردن مواد با استفاده از خصوصیت مغناطیسی آن‌ها

۲-۱- تمیزکننده گردبادی

این دستگاه مواد دانه‌ای را از ناخالصی‌های بسیار ریز و سبک مثل گرد و غبار جدا می‌کند (شکل ۲-۶). از تمیزکننده گردبادی زمانی استفاده می‌شود که مواد با جریان باد منتقل می‌شود. اساس کار این دستگاه، استفاده از خاصیت گردباد است.



شکل ۲-۶- تمیزکننده گردبادی

در گردباد مواد بر اثر جریان گردبادی حول ناحیه مرکزی گردباد می چرخند. مواد سبک در ناحیه مرکزی باقی می ماند و مواد سنگین به دلیل نیروی گریز از مرکز به سمت خارج پرتاب می شوند. این دستگاه از شاسی، بدنه، الکتروموتور، پنکه و پروانه تشکیل شده است. پنکه در بالای بدنه به وسیله الکتروموتور می چرخد و هوای داخل بدنه را می مکد و به سمت خروجی هدایت می کند (شکل ۲-۷). به این ترتیب در داخل بدنه مکش هوا



ایجاد می شود. در پایین بدنه، پروانه نصب شده است که هوای ورودی از پایین بدنه با عبور از پروانه به داخل راه می یابد. در اثر برخورد هوای ورودی با پروانه، پروانه می چرخد و به جریان ورودی هوا حرکت چرخشی می دهد. به این ترتیب در داخل بدنه جریان گردبادی پدید می آید.

شکل ۲-۷- طرح کلی تمیزکننده گردبادی

مواد به وسیله جریان باد از دریچه ورودی به دستگاه وارد می‌شوند. بر اثر جریان گردبادی مواد اصلی به سمت دیواره پرتاب شده و با برخورد به بدنه سقوط می‌کند و از راه خروجی مواد اصلی تخلیه می‌گردد. مواد زاید سبک در ناحیه مرکزی باقی می‌ماند و همراه با جریان هوا به وسیله پنکه مکیده شده، از خروجی گرد و غبار خارج می‌شود.

دستگاه به وسیله کلید الکتروموتور کنترل می‌شود و پس از پایان کار، دستگاه به مدت چند دقیقه بدون بار کار می‌کند تا مواد داخل آن کاملاً تخلیه شوند. سرویس‌های این دستگاه در حد سرویس‌های عمومی می‌باشد.

۲-۲- دستگاه بوجاری استوانه حفره‌دار^۱

دانه‌های بسیاری از غلات و حبوبات دارای اندازه و وزن یکسانی هستند و مشکل می‌توان آن‌ها را به وسیله ماشین‌های بوجاری غربالی یا گردبادی جدا کرد. این بذرها دارای طول‌های متفاوتی هستند. به‌عنوان مثال دانه جو از دانه گندم کشیده‌تر است. براساس این خاصیت دستگاه بوجاری استوانه حفره‌دار برای تفکیک این نوع دانه‌ها ساخته شده است (شکل ۲-۸).

۲-۲-۱ اجزای دستگاه بوجاری استوانه حفره‌دار: این دستگاه تشکیل شده است از شاسی، موتور گیربکس الکتریکی سه فاز و سه استوانه حفره‌دار که به موازات یکدیگر روی شاسی نصب شده‌اند. تفکیک دانه‌ها در استوانه‌های حفره‌دار انجام می‌شود. هر استوانه حفره‌دار تشکیل



شکل ۲-۸- دستگاه بوجاری استوانه حفره‌دار

^۱ Indented Cylinder Separator



شده است از پوسته حفره‌دار، ناودانی، ماریچ اصلی، هم‌زن، ماریچ خروجی مواد ناخالص و تنظیم‌کننده (شکل‌های ۲-۸، ۲-۹ و ۲-۱۰).

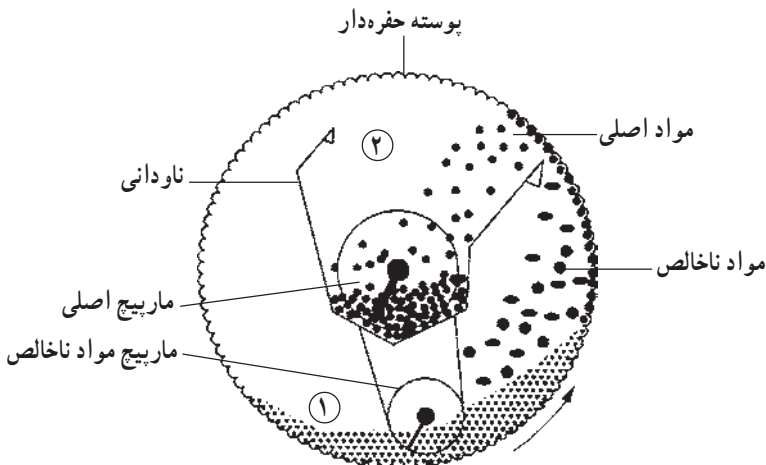
شکل ۲-۹ - پوسته حفره‌دار



شکل ۲-۱۰ - اجزای داخلی استوانه حفره‌دار

۲-۲-۲- اصول کار استوانه حفره‌دار: شکل ۲-۱۱ شمای داخلی استوانه حفره‌دار را

نشان می‌دهد. پوسته حفره‌دار، ماریچ اصلی، هم‌زن و ماریچ خروجی مواد ناخالص - که در امتداد هم‌زن قرار دارد - متحرک می‌باشند.



شکل ۲-۱۱ - طرح کلی استوانه حفره‌دار

حرکت این اجزا از موتور گیربکس الکتریکی و از طریق زنجیر و چرخ زنجیر تأمین می‌شود. این اجزا حول محورشان می‌چرخند. فضای داخل استوانه حفره‌دار به وسیله ناودانی به دو قسمت تقسیم شده است. ابتدا مواد از مجرای ورودی وارد ناحیه ۱ استوانه حفره‌دار می‌شوند (شکل ۱۱-۲). دانه‌های کوچکتر وارد حفره‌های پوسته شده، با چرخش پوسته، به سمت ناودانی منتقل می‌گردند. لبه ناودانی با پوسته حفره‌دار فاصله کمی دارد به همین دلیل تنها دانه‌های کوچکتر از این قسمت می‌توانند عبور کنند. دانه‌ها با عبور از لبه ناودانی به درون آن سقوط می‌کنند و به وسیله ماریچ اصلی از مجرای خروجی دستگاه خارج می‌شوند (شکل ۱۲-۲).

مواد موجود در ناحیه ۱ دائماً به وسیله هم‌زن و ماریچ هم‌زده شده، به سمت خروجی منتقل می‌شوند. در حین انتقال، دانه‌های کوچک به پوسته حفره‌دار می‌رسند و از دیگر مواد جدا می‌شوند. در نهایت تمام دانه‌های کوچک پس از طی طول استوانه حفره‌دار از ناخالصی‌ها جدا می‌شوند و در انتهای مسیر در ناحیه ۱، تنها دانه‌های بزرگ باقی می‌مانند که از مجرای خروجی ناخالصی‌ها خارج می‌شوند.

شکل ۱۲-۲ یک دستگاه بوجاری حفره‌دار را در حال کار نشان می‌دهد. مشخصات فنی این دستگاه در جدول ۱-۲ آمده است.

۳-۲-۲- راه‌اندازی: راه‌اندازی دستگاه به وسیله کلید الکتروموتور انجام می‌شود

(شکل ۱۲-۲).

کلید الکتروموتور



مجرای خروجی مواد اصلی

مجرای خروج ناخالصی‌ها

شکل ۱۲-۲- دستگاه بوجاری استوانه حفره‌دار در حال کار

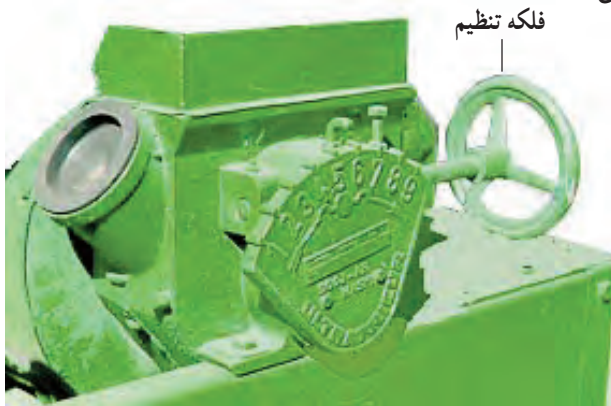
جدول ۱-۲- مشخصات فنی یک نمونه دستگاه بوجاری استوانه حفره‌دار

مشخصات	(Specification)
ظرفیت	(Capacity) ۵۰۰۰ kg/hr
توان مصرفی	(Power) ۱/۱ kW
طول	(Length) ۲۶۰۰ mm
عرض	(Width) ۲۳۵۰ mm
ارتفاع	(Height) ۱۴۰۰ mm
ارتفاع تغذیه	(Feeding height) ۱۴۰۰ mm
ارتفاع خروجی	(Outlet height) ۴۰۰ mm
درصد خلوص دانه خروجی	(Purity grade) %۹۷

۲-۲-۴- تنظیم

الف - انتخاب پوسته حفره‌دار مناسب با مواد: انتخاب پوسته حفره‌دار با قطر مناسب حفره‌ها برای تفکیک مواد، بسیار مهم است. برای این منظور باید پوسته حفره‌داری انتخاب کرد که اندازه حفره‌های آن مطابق با ابعاد دانه مورد نظر باشد. پوسته حفره‌دار از دو نیم استوانه تشکیل شده است که به وسیله پیچ و مهره به یکدیگر متصل شده‌اند. در صورت نیاز با باز کردن پیچ‌ها، پوسته‌های استوانه جدا و تعویض می‌شوند.

ب - تنظیم ناودانی: تنظیم فاصله بین ناودانی و پوسته حفره‌دار به وسیله فلکه تنظیم، انجام می‌شود. این فاصله باید مطابق با راهنمای دستگاه و شکل و اندازه دانه باشد. با چرخاندن فلکه فاصله ناودانی تا پوسته حفره‌دار تغییر می‌کند.



شکل ۱۳-۲- تنظیم کننده فاصله ناودانی و پوسته حفره‌دار

۲-۲-۵- سرویس و نگهداری: برای افزایش بازده دستگاه، باید اجزای مختلف آن

به طور مرتب سرویس شود.

سرویس‌های این دستگاه شامل سرویس‌های عمومی می‌باشد. استوانه‌های حفره‌دار باید از آسیب دیدن در امان باشند. استوانه‌هایی که به دلیل نگهداری نامناسب دچار تغییر شکل شده‌اند، قابل استفاده نیستند. استوانه‌ها در صورتی که برای مدت طولانی مورد استفاده قرار نمی‌گیرند، باید با لایه‌ای از مواد ضدزنگ پوشانده شوند و هنگام استفاده مجدد، باید پوسته‌ها با پاک‌کننده‌های مناسب و ضدزنگ تمیز شوند.

۲-۳- ماشین بوجاری^۱

برای تمیز کردن غلات و مواد دانه‌ای مختلف از ماشین بوجاری استفاده می‌شود. این ماشین برحسب اندازه و وزن مواد تنظیم شده و دانه‌ها را تا ۹۸/۵٪ خالص می‌کند. در ماشین‌های بوجاری از واحدهای تمیزکننده مختلفی مطابق با خصوصیات مواد استفاده می‌شود (شکل ۱۴-۲).



شکل ۱۴-۲- ماشین بوجاری

در این ماشین مواد چهار مرحله را برای تمیز شدن طی می‌کنند. این چهار مرحله براساس سه خاصیت اندازه، وزن و طول دانه انجام می‌شود.

۲-۳-۱- اجزای ماشین بوجاری: اجزای ماشین بوجاری عبارتند از شاسی، مخزن^۲،

۱- Seed Cleaner

۲- Hopper

محفظه باد، واحدهای غربالی، استوانه‌های حفره‌دار و الکتروموتورها که برخی از آنها شرح داده می‌شود :
— مخزن: مخزن، اولین قسمتی است که مواد وارد آن می‌شود. خروجی مخزن به وسیله یک دریچه تنظیم، کنترل می‌شود، تا مقدار مناسب و یکنواختی از مواد وارد واحدهای تمیزکننده شوند. روی دیواره‌های مخزن دریچه‌های شیشه‌ای نصب شده است تا بتوان وضعیت داخلی مخزن را بازدید کرد (شکل ۱۵-۲).

— محفظه باد: استفاده از باد، یکی از روش‌های تمیز کردن در این ماشین است — استفاده از خصوصیت وزن مواد — تولید باد و تنظیم مقدار آن، در مخزن باد انجام می‌شود (شکل ۱۵-۲).

مخزن باد شامل اجزای زیر است :

الف — پنکه برای تولید باد

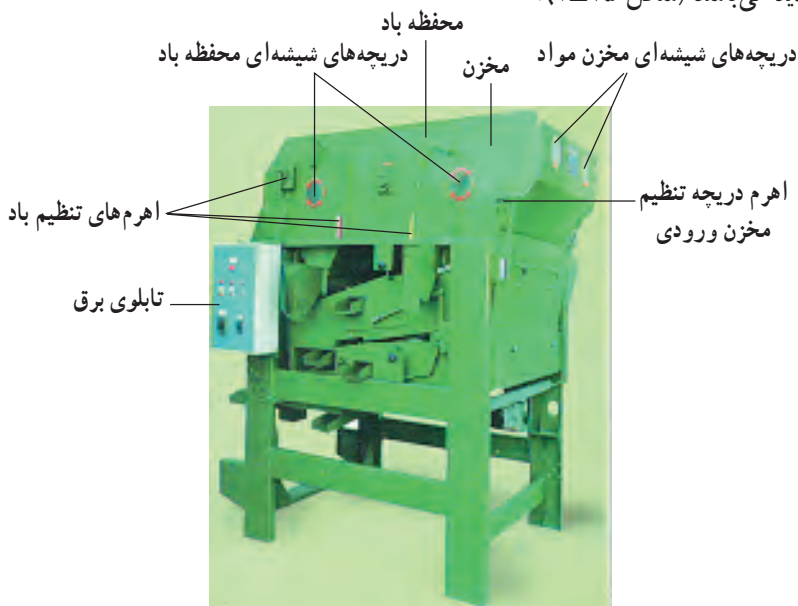
ب — صفحه‌های هدایت جریان باد

ج — تنظیم‌کننده‌های مقدار باد

د — نقاله‌های مارپیچی برای خروج مواد ناخالص

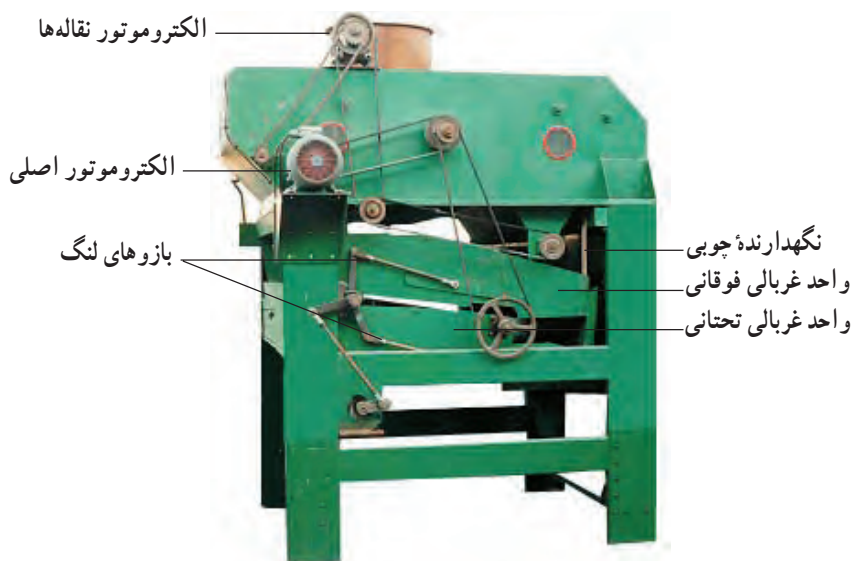
ه — اهرم‌های تنظیم‌کننده مقدار و جهت باد

محفظه باد روی شاسی نصب می‌شود. دیواره‌های محفظه باد دارای دریچه‌های شیشه‌ای برای بازدید می‌باشد (شکل ۱۵-۲).



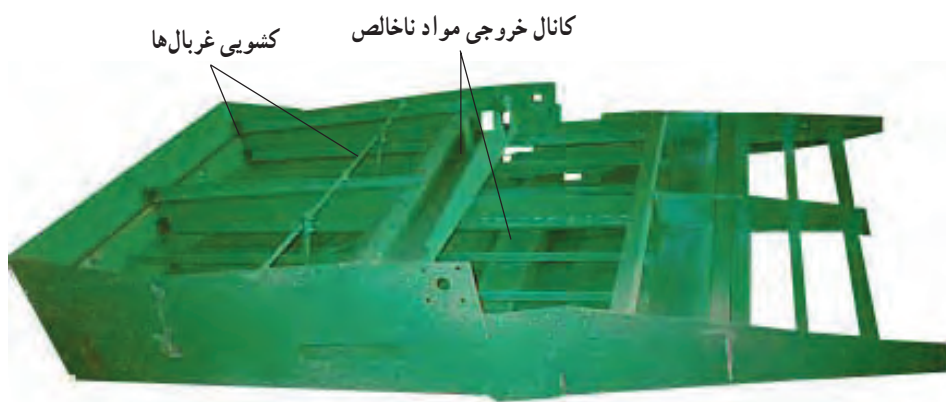
شکل ۱۵-۲ — ماشین بوجاری فاقد استوانه‌های حفره‌دار

— واحدهای غربالی: واحدهای غربالی، شامل دو واحد تمیزکننده غربالی، نگهدارنده‌های چوبی و بازوهای لنگ می‌باشند (شکل ۱۶-۲). دو واحد غربالی روی هم قرار گرفته، خلاف جهت یکدیگر حرکت لرزشی دارند. هر واحد دارای دو غربال، نگهدارنده غربال‌ها و برس‌های تمیزکننده است.



شکل ۱۶-۲- ماشین بوجاری

نگهدارنده غربال‌ها شامل دو کشویی، برای نصب دو غربال و کانال‌های خروجی است (شکل ۱۷-۲). کف نگهدارنده غربال‌ها به‌عنوان سینی عمل می‌کند. روش کار واحد غربالی قبلاً توضیح داده شده است.



شکل ۱۷-۲- نگهدارنده غربال‌ها

زیر غربال‌های دوم برس‌هایی قرار دارند که حرکت آن‌ها از الکتروموتور و بازوهای لنگ تأمین می‌شود (شکل ۱۶-۲). حرکت برس‌ها زیر غربال دوم از انسداد سوراخ‌های آن جلوگیری می‌کند. از آنجا که واحدهای غربالی دارای حرکت لرزشی است، برای نصب آن‌ها روی شاسی از نگهدارنده‌های چوبی مخصوصی استفاده شده است. این نگهدارنده‌ها در مقابل حرکت‌های لرزشی از مقاومت کافی برخوردار هستند. در شکل ۱۸-۲ واحد غربالی در حال کار نشان داده شده است.



شکل ۱۸-۲ واحد غربالی در حال کار

— **استوانه‌های حفره‌دار:** آخرین واحد تمیزکننده در ماشین بوجاری از دو استوانه حفره‌دار تشکیل شده است (شکل ۱۴-۲). استوانه حفره‌دار قبلاً توضیح داده شده است.

— **الکتروموتورها:** برای به کار انداختن قسمت‌های مختلف ماشین بوجاری از سه الکتروموتور استفاده می‌شود:

الف — الکتروموتور اصلی: این الکتروموتور^۱ نیروی لازم را برای چرخش پنکه و حرکت لرزشی واحدهای غربالی، تأمین می‌کند (شکل ۱۶-۲). کلیه انتقال‌های نیرو از الکتروموتور به پنکه و واحدهای غربالی به وسیله چرخ تسمه و تسمه انجام می‌شود.

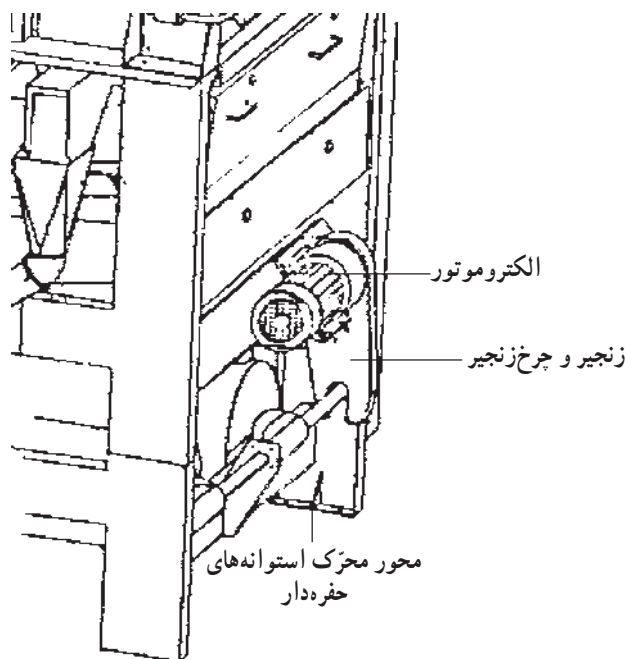
ب — الکتروموتور نقاله‌ها: این الکتروموتور^۲، غلتک مخزن ورودی بذر و نقاله‌های مارپیچی را به کار می‌اندازد (شکل ۱۶-۲). انتقال نیرو از این الکتروموتور به وسیله چرخ تسمه و تسمه و چرخ زنجیر و زنجیر انجام می‌شود.

ج — الکتروموتور استوانه حفره‌دار: این الکتروموتور^۳، استوانه‌های حفره‌دار و برس‌های تمیزکننده را به کار می‌اندازد (شکل ۱۹-۲). انتقال نیرو به وسیله بازوهای لنگ و محور محرک استوانه‌های حفره‌دار و زنجیر و چرخ زنجیر انجام می‌شود.

۱- توان الکتروموتور اصلی ماشین بوجاری شکل (۱۴-۲)، ۱۱ کیلووات می‌باشد.

۲- توان الکتروموتور نقاله‌ها در ماشین بوجاری شکل (۱۴-۲)، ۳۷/۰ کیلووات است.

۳- توان الکتروموتور استوانه‌های حفره‌دار در ماشین بوجاری شکل (۱۴-۲)، ۱/۵ کیلووات است.



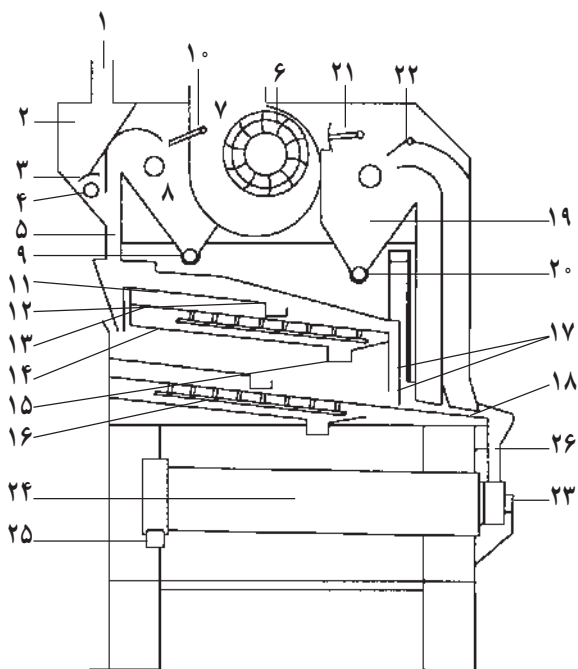
شکل ۱۹-۲- محل قرارگیری الکتروموتور استوانه‌حفره‌دار

۲-۳-۲- اصول کار ماشین بوجاری: شمای داخلی ماشین بوجاری (شکل ۱۴-۲) در

شکل ۲۰-۲ نشان داده شده است.

مواد با عبور از دریچه ورودی ۱ به مخزن ۲ منتقل می‌شوند. دریچه تنظیم ۳ در خروجی مخزن، مقدار دانه‌هایی را که وارد واحدهای تمیزکننده می‌شود، کنترل می‌کند. زیر دریچه تنظیم ۳، غلتک موزع ۴ قرار دارد که دانه‌ها را در سراسر عرض کانال عرضی ۵ توزیع می‌کند. مواد از طریق کانال عرضی به واحدهای غربالی منتقل می‌شوند. کانال عرضی با محفظه باد، مرتبط است. دانه‌ها هنگام عبور از کانال عرضی، تحت تأثیر مکش باد پنکه ۶ قرار می‌گیرند. این نخستین مرحله جداسازی ناخالصی‌ها از دانه‌هاست. در این مرحله گرد و غبار و ناخالصی‌های سبک از دانه‌ها جدا شده و به سوی محفظه باد انتقال می‌یابند. گرد و غبار از خروجی هوا ۷ خارج شده و ناخالصی‌های سنگین‌تر در محفظه ۸ جمع شده، به وسیله نقاله ماریچی ۹ و کانال خروجی، از ماشین خارج می‌شوند. میزان مکش باد به وسیله دریچه باد ۱۰ و اهرم مدرج تنظیم می‌شود.

دانه‌ها با عبور از کانال عرضی، وارد واحدهای غربالی می‌شوند. این واحد دارای دو واحد تمیزکننده غربالی است. نیمی از دانه‌ها به واحد غربالی فوقانی و نیمی دیگر به واحد غربالی تحتانی راه می‌یابند. در این مرحله دانه‌ها روی غربال فوقانی ۱۱ با سوراخ‌هایی بزرگ‌تر از دانه‌ها قرار



شکل ۲۰-۲- شمای داخلی ماشین بوجاری

می گیرند. ناخالصی های بزرگ تر، از محصول جدا شده و از طریق کانال خروجی ۱۲ تخلیه می شوند. مواد عبور کرده از غربال فوقانی روی غربال تحتانی ۱۳ ریخته می شوند.

دانه های ریز و بذرها، هرز از این غربال عبور کرده، روی سینی ۱۴ می ریزند و از طریق کانال خروجی ۱۵ که در انتهای سینی قرار دارد، تخلیه می شوند. برس های تمیزکننده ۱۶ به طور یکنواخت و پیوسته در حرکت هستند و زیر غربال های

تحتانی را تمیز می کنند. دانه های تمیز شده، از روی غربال تحتانی وارد کانال ۱۷ می شوند. به همین ترتیب نیمی دیگر از دانه ها در واحد غربالی تحتانی تمیز شده، وارد کانال ۱۷ می شوند. دانه ها از طریق کانال ۱۷ به دهانه دو ردیفه باد پخش کن ۱۸ می رسند. این قسمت تحت تأثیر جریان مکشی باد است. برای مرتبه دوم مواد سبک از دانه ها جدا شده، با جریان باد به محفظه ۱۹ منتقل می شود و به وسیله نقاله مارپیچی ۲۰ تخلیه می شوند. باد پخش کن دو ردیفه، دارای دو تنظیم است که به وسیله دریچه های ۲۱ و ۲۲ انجام می شود. دانه ها پس از عبور از این مرحله از طریق کانال ۲۶ و دریچه ورودی ۲۳ به استوانه های حفره دار ۲۴ هدایت می شوند. اصول کار استوانه های حفره دار قبلاً بیان شده است. بالاخره دانه های تمیز شده در استوانه های حفره دار، از خروجی ۲۵ خارج می شوند. مشخصات فنی یک ماشین بوجاری در جدول ۲-۲ آمده است:

جدول ۲-۲- مشخصات فنی یک مدل ماشین بوجاری

مشخصات	
طول دستگاه	۲۸۵۰ mm
عرض دستگاه	۲۳۸۰ mm
ارتفاع تغذیه	۲۸۰۰ mm
ارتفاع دستگاه	۳۵۵۰ mm
ظرفیت	۶۰۰۰-۷۰۰۰ kg/hr
توان مصرفی	۱۴ kW

۳-۳-۲- راه اندازی: قبل از روشن کردن ماشین بوجاری، باید قسمت‌های مختلف ماشین

مطابق با دفترچه راهنما بازدید شود. برخی از این بازدیدها عبارتند از:

– بازدید درون مخزن ورودی (از نظر نبودن مواد خارجی و زاید در آن)

– بازدید محفظه باد

– بازدید اتصالات پیچ و مهره‌ای

– بازدید تسمه‌ها و زنجیر، و اطمینان از میزان مناسب کشش تسمه‌ها

– بازدید اتصالات و بازوهای محرک و اطمینان از سالم بودن آن‌ها

– بازدید نگهدارنده‌های چوبی واحدهای غربالی و اطمینان از عدم شکستگی یا ترک در آن‌ها

– بازدید قسمت‌هایی که باید روغن کاری و گریس کاری شوند.

– بازدید واحدهای غربالی

– بازدید دریچه‌ها و قسمت‌هایی که نیاز به تنظیمات اولیه دارند.

پس از انجام بازدیدهای فوق مطابق دفترچه راهنما از طریق تابلوی برق، ماشین بوجاری

راه اندازی می‌شود (شکل ۱۵-۲).

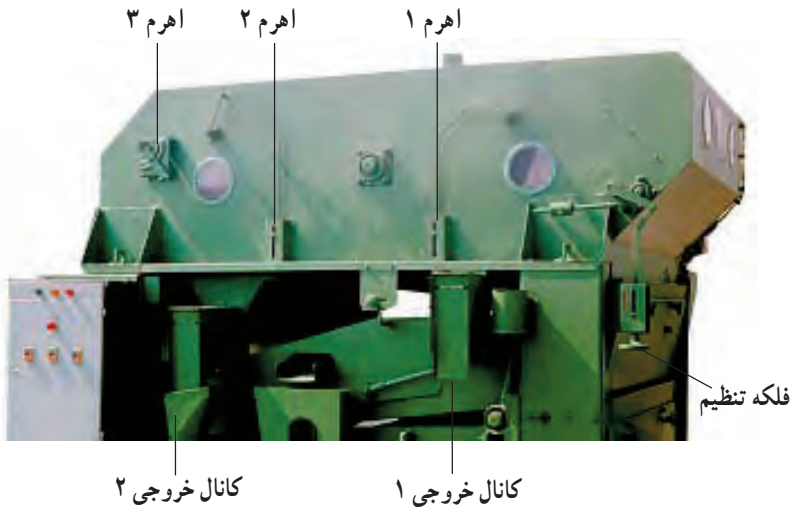
۴-۳-۲- تنظیم: برای افزایش عملکرد ماشین، باید قسمت‌های مختلف ماشین را به دقت

تنظیم کرد. این تنظیم‌ها عبارتند از:

الف – تنظیم دریچه خروجی مخزن بذر: این تنظیم به وسیله فلکه تنظیم انجام می‌شود (شکل

۲۱-۲). تنظیم دریچه خروجی به گونه‌ای انجام می‌شود که دانه‌های خروجی از مخزن، روی غربال‌های

فوقانی انباشته نشوند.



شکل ۲۱-۲- اهرم‌های تنظیم ماشین بوجاری

ب- تنظیم مکش باد کانال عرضی: مکش باد با توجه به نوع محصول، به وسیله اهرم ۱ تنظیم می‌شود (شکل ۲۱-۲). مکش باد تا اندازه‌ای زیاد می‌شود که تنها مواد ناخالص سبک جدا شود و در کانال خروجی ۱ دانه سالم دیده نشود.

ج- تنظیم باد کانال دهانه دو ردیفه: مکش باد کانال دهانه دو ردیفه، به وسیله اهرم ۲ تنظیم می‌شود (شکل ۲۱-۲). مکش باد را باید به اندازه‌ای زیاد کرد که تنها مواد ناخالص در کانال خروجی ۲ دیده شود. در صورتی که دانه‌های سنگین، مانند حبوبات، با ماشین بوجاری تمیز می‌شود و مواد ناخالص نیز سنگین باشند، باید مکش بیشتری اعمال شود. در این صورت باید دریچه یکی از کانال‌ها را با اهرم ۳ بست (دریچه ۲۲ در شکل ۲۰-۲). بدین ترتیب مکش هر دو کانال به یک کانال منتقل خواهد شد.

د- تنظیم غربال‌ها: غربال‌ها از جنس نخ یا صفحات فلزی مشبک با سوراخ‌های گرد، بیضوی یا مثلثی با اندازه سوراخ‌های متفاوت هستند (شکل ۲۲-۲).

برای تمیز کردن دانه‌های مختلف باید از غربال‌های مناسب استفاده کرد. از آنجایی که در مناطق گوناگون اندازه دانه‌های تولید شده، متفاوت است، پس انتخاب غربال به صورت تجربی انجام می‌شود. برای غربال فوقانی، غربالی با سوراخ‌های بزرگ‌تر از دانه، و برای غربال تحتانی غربالی با سوراخ‌های کوچک‌تر از دانه انتخاب می‌شود. برای تعویض غربال‌ها ابتدا دریچه مخزن غربال‌ها را باز کرده، سپس غربال‌ها که به صورت کشویی در نگهدارنده‌ها قرار دارند، تعویض می‌شوند (شکل ۲۳-۲).

ه- تنظیم استوانه‌های حفره دار: تنظیم استوانه‌های حفره دار به وسیله تنظیم کننده‌های نشان داده شده، در شکل ۲۴-۲ مطابق روشی که قبلاً توضیح داده شد، انجام می‌شود.



شکل ۲۲-۲- صفحات فلزی غربال



دریچه واحد غربالی
فوقانی در حالت بسته

دریچه واحد غربالی
تحتانی در حالت باز

شکل ۲۳-۲- دریچه‌های تعویض غربال‌ها



شکل ۲۴-۲- تنظیم‌کننده‌های استوانه‌های حفره‌دار

۵-۳-۲- سرویس و نگهداری: علاوه بر انجام سرویس‌های عمومی موارد زیر باید مورد

توجه قرار گیرند:

- نگهدارنده‌های غربال‌ها به وسیله اتصالات چوبی و آهنی نصب شده‌اند و باید به‌طور مرتب کنترل شوند، تا در صورت بروز شکستگی و ترک تعویض شوند.

- غربال‌ها را باید در شرایط تمیز و به‌صورت آویزان، خارج از دستگاه، نگهداری کرد. در صورت بروز هرگونه تغییر شکل، نسبت به ترمیم یا تعویض آن باید اقدام نمود.

- در صورت عدم استفاده از غربال‌ها برای مدت طولانی باید آن‌ها را با لایه‌ای از مواد ضدزنگ پوشاند و هنگام استفاده مجدد ضروری است تا غربال‌ها با پاک‌کننده‌های مناسب از ضدزنگ پاک شود.

- چگونگی سرویس و نگهداری استوانه‌های حفره‌دار قبلاً توضیح داده شده است.

- زمانی که از ماشین بوجاری برای مدت طولانی استفاده نمی‌شود باید تسمه‌ها را از حالت کشش خارج نمود.

- پس از خاتمه کار، باید ماشین بدون مواد به مدت چند دقیقه کار کند، تا کلیه گرد و غبار موجود در آن تخلیه شوند.

- ۱- برخی از خصوصیات محصول را که در ماشین‌های بوجاری برای جداسازی ناخالصی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند، نام ببرید.
 - ۲- چگونگی جداسازی ناخالصی‌ها را به وسیلهٔ واحد غربالی شرح دهید.
 - ۳- از شکل و بافت سطح دانه چگونه برای جداسازی ناخالصی‌ها استفاده می‌شود؟
 - ۴- تمیزکنندهٔ گردبادی بر چه اساسی کار می‌کند؟
 - ۵- روش کار تمیزکنندهٔ گردبادی را شرح دهید.
 - ۶- دستگاه بوجاری استوانهٔ حفره‌دار برای جداسازی چه موادی به کار می‌رود؟
 - ۷- اجزای دستگاه بوجاری استوانهٔ حفره‌دار را نام ببرید.
 - ۸- روش کار استوانهٔ حفره‌دار را با رسم شمای داخلی استوانه توضیح دهید.
 - ۹- تنظیمات دستگاه بوجاری استوانه حفره‌دار را توضیح دهید.
 - ۱۰- سرویس و نگهداری دستگاه بوجاری استوانه حفره‌دار را شرح دهید.
 - ۱۱- مراحل مختلف بوجاری را در ماشین بوجاری بیان کنید.
 - ۱۲- اجزای ماشین بوجاری را نام ببرید.
 - ۱۳- انسداد سوراخ‌های غربال‌ها به چه صورت برطرف می‌شود؟
 - ۱۴- ۵ مورد از بازدیدهای قبل از راه‌اندازی ماشین بوجاری را نام ببرید.
 - ۱۵- سرویس و نگهداری ماشین بوجاری را شرح دهید.
-

تجهیزات پرورش طیور

هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، فراگیر باید بتواند که:

- انواع ماشین‌های طیور را نام ببرد.
- کاربرد ماشین‌های طیور را توضیح دهد.
- روش کار ماشین‌های طیور را شرح دهد.
- برخی از ماشین‌های طیور را راه‌اندازی کند.
- برخی از ماشین‌های طیور را سرویس کند.
- برخی از ماشین‌های طیور را به کار برد.

کلیات

پروتئین جزو غذاهای اصلی انسان است. برای تأمین غذای بشری که جمعیت آن روز به روز افزایش می‌یابد، باید پروتئین به میزان کافی و با رعایت اصول بهداشتی تأمین نمود. پرورش طیور یکی از مهم‌ترین راه‌های تأمین این نیاز است. به همین دلیل از دیرباز انسان اقدام به پرورش طیور کرده است و با توسعه شهرها و افزایش جمعیت، نیاز به پرورش تعداد بیشتر طیور نیز افزایش یافته است. در این راستا استفاده از تجهیزات و ماشین‌ها در پرورش طیور برای کسب چهار هدف زیر می‌باشد:

- ۱- افزایش تولید
 - ۲- توزیع یکنواخت و سریعتر خوراک
 - ۳- کنترل راحت‌تر اصول بهداشتی با استفاده از این تجهیزات
 - ۴- کاهش هزینه پرورش طیور و در نتیجه قیمت محصولات.
- برخی از مهم‌ترین تجهیزاتی که برای پرورش طیور مورد استفاده قرار می‌گیرد، شامل ماشین‌ها و تجهیزاتی است که در جدول صفحه بعد بیان شده است.

ماشین های جوجه کشی } ماشین جوجه کشی کوچک
 { ماشین های جوجه کشی بزرگ } جوجه گذار (ستر)
 { جوجه درآر (هجر) }

هواکش روی دیوارهای جانبی و سقفی }
 فن جت } تجهیزات تهویه
 پنکه های آویزی }
 تجهیزات خنک کننده

مادر مصنوعی }
 کوره هوای گرم } تجهیزات گرم کننده

آسیای چکشی } آسیاها
 آسیای سنگی }

مخلوط کن عمودی }
 مخلوط کن افقی } مخلوط کن ها

دان خوری خودکار زنجیری }
 دان خوری دستی } تجهیزات توزیع دان
 { دان خوری خودکار }
 { دان خوری خودکار ماریچی }

آب خوری مخروطی آویز }
 آب خوری قطره ای } آب خوری دستی
 آب خوری فنجانی } آب خوری خودکار

قفس های یک قطعه ای }
 قفس های چند قطعه ای } قفس های مرغ های
 قفس های گروهی } تخم گذار
 قفس های گروهی مکانیزه } قفس های پرورش
 جوجه }

نوک چین
 دستگاه پرکن

تجهیزات و ماشین های
 پرورش طیور

به طور کلی دو روش پرورش طیور در مرغ‌داری‌ها مرسوم است. روش پرورش روی بستر، که در این روش جوجه‌ها تا انتهای مرحله رشد در سالن پرورش می‌یابند و توزیع دان و آب، گرمادهی، خنک‌کنندگی و تهویه در سالن به صورت مکانیزه انجام می‌شود. روش دیگر پرورش در قفس است که در ایران این روش بیشتر برای پرورش مرغ‌های تخم‌گذار برای تولید تخم مرغ استفاده می‌شود. مزیت این روش، پرورش تعداد بیشتر طیور در یک سالن نسبت به روش پرورش روی بستر، و کنترل بهتر اصول بهداشتی است.

در این فصل تجهیزات لازم برای پرورش طیور در دو روش مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۳-۱- ماشین‌های جوجه‌کشی^۱

ماشین جوجه‌کشی، محفظه‌ای است که محیطی مناسب را برای تبدیل تخم مرغ نطفه‌دار به جوجه فراهم می‌کند. شرایط داخل ماشین جوجه‌کشی باید مانند شرایط طبیعی مورد نیاز در جوجه‌کشی طبیعی باشد. این شرایط به کنترل چهار عامل حرارت، رطوبت، تهویه و چرخاندن تخم مرغ بستگی دارد. ماشین جوجه‌کشی، به صورت خودکار این عوامل را تنظیم می‌کند. ماشین‌های جوجه‌کشی در اندازه، شکل و ظرفیت‌های مختلف و با سیستم‌های گوناگون به بازار عرضه شده‌اند و از نظر ظرفیت، به دو دسته کوچک و بزرگ تقسیم می‌شوند.

۳-۱-۱- ماشین جوجه‌کشی کوچک: ماشین جوجه‌کشی کوچک در انواع مختلف نفتی

و برقی موجود می‌باشد. امروزه، نوع نفتی آن کمتر به کار می‌رود و برقی آن رایج‌تر است (شکل ۳-۱). این ماشین تشکیل شده است از بدنه، الکتروموتور، مقاومت‌های الکتریکی برای تولید حرارت، دماسنج، رطوبت‌سنج، تابلوی کنترل، غلتک‌های پلاستیکی.

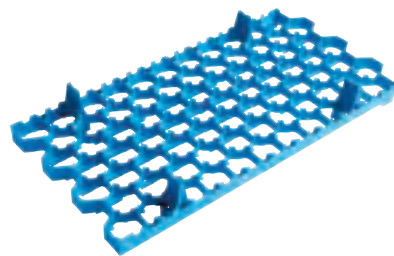


شکل ۳-۱- یک نوع ماشین جوجه‌کشی برقی کوچک

حرارت داخل محفظه، به وسیله مقاومت‌های الکتریکی تأمین می‌گردد و مقدار آن، با دماسنجی که در داخل محفظه قرار دارد کنترل می‌شود. تخم مرغ‌ها، روی غلتک‌های پلاستیکی قرار می‌گیرند. با چرخش غلتک‌ها به وسیله الکتروموتور، چرخاندن تخم مرغ‌ها به صورت منظم انجام می‌شود. رطوبت داخل محفظه، با یک رطوبت‌سنج الکترونیکی اندازه‌گیری می‌شود. رطوبت داخل محفظه، از تبخیر یا تزریق آب با استفاده از افشانک‌هایی که در داخل دستگاه نصب شده است، تأمین می‌گردد.

بر اساس نوع طیور دما، رطوبت و زمان چرخش تخم‌ها، به وسیله تابلوی کنترل تنظیم می‌گردد. ۲-۱-۳ - ماشین‌های جوجه‌کشی بزرگ: برای تولید انبوه جوجه، به ماشین‌های جوجه‌کشی بزرگ نیاز است. ظرفیت این ماشین‌ها متفاوت است و برخی از آن‌ها تا بیش از ۷۰۰۰۰ عدد تخم مرغ گنجایش دارند. هر سیستم جوجه‌کشی از دو ماشین جوجه‌گذار^۱ و جوجه‌درآر^۲ تشکیل شده است. در کارخانه‌های جوجه‌کشی، برای تبدیل تخم مرغ به جوجه سه مرحله طی می‌شود. مرحله اول شامل آماده‌سازی تخم مرغ است. در مرحله دوم، تخم مرغ‌ها به مدت ۱۸ روز در دستگاه جوجه‌گذار قرار می‌گیرند و در مرحله سوم، تخم مرغ‌ها سه روز آخر را در دستگاه جوجه‌درآر می‌گذرانند تا به جوجه تبدیل شوند.

۳- تجهيزات آماده‌سازی تخم مرغ: تخم مرغ‌ها پس از انتقال به کارخانه جوجه‌کشی، بر روی شانه^۴‌های مخصوصی منتقل می‌شوند (شکل ۲-۳)، سپس شانه‌های تخم مرغ روی قفسه‌های مخصوصی^۵ (راک) قرار می‌گیرند (شکل ۳-۳).



شکل ۲-۳ - شانه مخصوص تخم مرغ برای جوجه‌کشی

شکل ۳-۳ - قفسه‌های مخصوص شانه‌های تخم مرغ (راک)

۱- Nozzle

۲- Setter

۳- Hatcher

۴- Tray

۵- Trolley

راک، وسیله‌ای است برای نگهداری و جابجایی شانه‌های تخم مرغ. این وسیله از یک قاب فلزی، چرخ و تعدادی ردیف فلزی تشکیل شده است. ردیف‌های فلزی، به گونه‌ای در داخل قاب نصب شده‌اند که می‌توانند حول صفحه عمودی وسط قاب به اندازه ± 45 درجه بچرخند. این قابلیت، برای چرخاندن تخم مرغ در مرحله تبدیل تخم مرغ به جوجه ضروری است. شانه‌های تخم مرغ روی ردیف‌های فلزی قرار می‌گیرند (شکل ۴-۳). راک‌ها، ظرفیت‌های متفاوت دارند ولی نوع معمول آن تا حدود ۱۳۰۰۰ تخم مرغ گنجایش دارد.

پس از پرشدن راک‌ها، تخم مرغ‌ها برای ضد عفونی به اتاق گاز منتقل می‌شوند. این اتاق، مجهز به تعدادی هواکش و پنکه است (شکل ۵-۳).



شکل ۴-۳- قرارگیری شانه‌های تخم مرغ روی ردیف‌های راک



شکل ۵-۳- اتاق گاز

پس از قرارگیری راک‌ها در اتاق گاز، در اتاق بسته شده، پنکه‌ها روشن می‌شوند و گاز ضدعفونی کننده به وسیله افشانک‌هایی که در اتاق قرار دارد، متصاعد می‌گردد. پنکه‌ها مداوماً هوای مخلوط با مواد ضدعفونی کننده را به جریان می‌اندازند. زمان ضدعفونی تخم مرغ‌ها، حدود نیم ساعت طول می‌کشد. سپس هواکش‌ها روشن و هوای تازه، وارد اتاق گاز می‌شود. پس از ضدعفونی، راک‌ها به سالن جوجه‌کشی منتقل می‌شوند. سالن جوجه‌کشی دارای تعدادی دستگاه جوجه‌گذار و جوجه‌درآر است. جوجه‌گذارها، کنار یکدیگر قرار دارند و روبه‌روی هر جوجه‌گذار یک جوجه‌درآر قرار گرفته است (شکل ۶-۳).



شکل ۶-۳- جوجه‌گذارها در سالن جوجه‌کشی

— **جوجه‌گذار (ستر):** جوجه‌گذار از بدنه، پنکه، گرم‌کن‌های برقی، افشانک‌های آب، وسایل چرخاندن تخم مرغ، اندازه‌گیرهای رطوبت و دما و تابلوی کنترل تشکیل شده است (شکل ۷-۳). گنجایش جوجه‌گذارها متفاوت است برخی از آن‌ها تا ۱۲ راک گنجایش دارد. هر سه روز دو راک به جوجه‌گذار وارد و دو راک از آن خارج می‌شود و به جوجه‌درآر منتقل می‌گردد (شکل ۸-۳).



شکل ۷-۳ - جوجه گذار

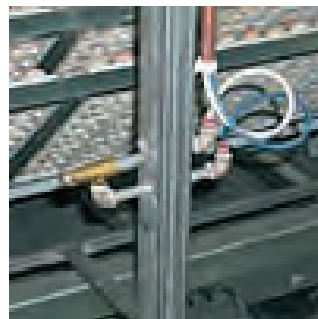


شکل ۸-۳ - انتقال راک ها به جوجه گذار

بدنهٔ جوجه‌گذار از ورق آلومینیوم است که دو لایه بوده و بین آن با عایق پشم و شیشه یا یونولیت پر شده است. هوای داخل جوجه‌گذار همیشه باید در جریان باشد. بدین منظور تعداد مناسبی پنکه داخل جوجه‌گذار قرار دارد که دائماً در حال کار هستند. در صورت از کار افتادن پنکه‌ها، آثیری به صدا درمی‌آید و افراد را آگاه می‌سازد. تخم‌مرغ‌ها برای تبدیل شدن به جوجه، نیاز به حرارت و رطوبت معینی دارند. برای تأمین حرارت مورد نیاز، از گرم‌کن‌های برقی که مقاومت‌های الکتریکی هستند استفاده شده است. گرم‌کن‌ها، در کنار پنکه‌ها قرار دارند و بدین وسیله، هوای گرم دائماً در جریان است. گرم‌کن‌ها به وسیلهٔ دماسنجی که داخل جوجه‌گذار قرار دارد، کنترل و تنظیم می‌شود. ایجاد رطوبت مناسب، با پاشیدن ذرات آب از طریق افشانک‌هایی که در چند نقطه از دستگاه تعبیه شده‌اند صورت می‌گیرد (شکل ۹-۳). یک رطوبت‌سنج در جوجه‌گذار نصب است که دائماً رطوبت هوا را اندازه‌گیری و پاشش آب از افشانک‌ها را کنترل می‌کند. با کاهش رطوبت، ذرات آب از افشانک‌ها پاشیده می‌شود و به محض رسیدن به رطوبت مناسب، پاشش ذرات آب قطع می‌گردد. چرخش تخم‌مرغ‌ها در جوجه‌گذارهای مختلف با استفاده از جک بادی یا به صورت مکانیکی انجام می‌شود (شکل ۱۰-۳). در برخی جوجه‌گذارها هر راک مجهز به یک جک باد است که ردیف‌های راک را در زمان معین حول صفحه عمودی وسط قاب می‌چرخاند. در انواع دیگر، جوجه‌گذار مجهز به یک جک بادی است (شکل ۱۱-۳).



شکل ۱۰-۳- چرخش تخم‌مرغ‌ها در جوجه‌گذار



شکل ۹-۳- افشانک‌ها در جوجه‌گذار

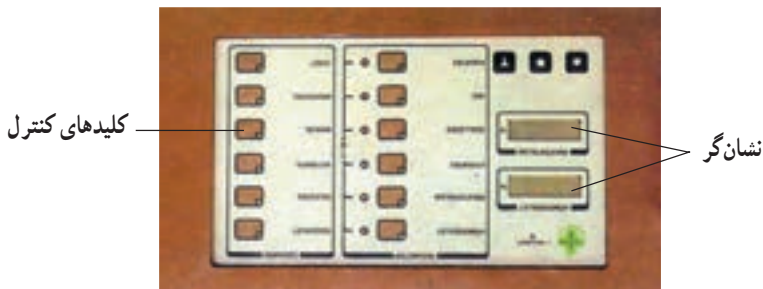


شکل ۱۱-۳- چرخاندن تخم مرغها به وسیله جک بادی در جوجه گذار

در این روش، راکها در هنگام ورود به جوجه گذار روی ریل‌هایی قرار گرفته، در جای مشخص شده‌ای تثبیت می‌شوند. در امتداد طول جوجه گذار، یک بازوی فلزی نصب شده است. ردیف‌های راک با یکدیگر مرتبط‌اند و با اهرم‌بندی مخصوصی به بازوی فلزی وصل می‌شوند. به وسیله بازوی فلزی، ردیف‌های راک با جک بادی مرتبط می‌شوند و در زمان‌های معین، ردیف‌های راک به وسیله جک می‌چرخند. در برخی جوجه گذارها به جای جک بادی از سیستم‌های مکانیکی استفاده شده است (شکل ۱۲-۳). در این روش، یک چرخنده و یک بازوی لنگ به وسیله یک موتور الکتریکی، بازوی فلزی را به حرکت درمی‌آورد. کنترل دما، رطوبت و زمان چرخاندن تخم مرغها به وسیله کلیدهای روی تابلوی کنترل انجام می‌شود (شکل ۱۳-۳). تابلوی کنترل با دماسنج و رطوبت‌سنج داخل جوجه گذار ارتباط دارد و از طریق دو نشان‌گری که بر روی آن نصب است دما و رطوبت داخل جوجه گذار نشان داده می‌شود.



شکل ۱۲-۳- روش مکانیکی چرخش تخم مرغها در جوجه گذار



شکل ۱۳-۳- تابلوی کنترل

— جوجه‌درآر (هچر): تخم مرغ‌ها، در روز هجدهم به جوجه‌درآر منتقل می‌شوند. بدین منظور، ابتدا راک‌های ۱۸ روزه را از جوجه‌گذار بیرون آورده، تخم مرغ‌ها را به راک‌های جدید و درون جعبه‌های مخصوصی منتقل می‌کنند. سپس راک‌ها را که تعداد آن‌ها یک تا دو عدد است به جوجه‌درآر منتقل می‌کنند (شکل ۱۴-۳).

ساختمان جوجه‌درآر مشابه جوجه‌گذار است و از بدنه، پنکه، گرم‌کن برقی، افشانک‌های آب، اندازه‌گیرهای رطوبت و دما و تابلوی کنترل تشکیل شده است (شکل ۱۵-۳). این دستگاه فاقد سیستم چرخش تخم مرغ است زیرا در سه روز آخر، تخم مرغ نیازی به چرخش ندارد. روش کار جوجه‌درآر مشابه جوجه‌گذار است. علت انتقال تخم مرغ‌ها به جوجه‌درآر این است که پوسته‌های



شکل ۱۴-۳- انتقال تخم مرغ‌های ۱۸ روزه به جوجه‌درآر



شکل ۱۵-۳- جوجه درآر

تخم مرغ، پس از خروج جوجه‌ها محیط را آلوده می‌کنند و پس از درآمدن جوجه‌ها می‌توان محیط آلوده جوجه درآر را که از جوجه‌گذار کوچک‌تر است به راحتی و در زمان اندک تمیز نمود. در صورت حذف دستگاه جوجه‌درآر باید هر ۱۲ راک را در یک زمان در جوجه‌گذار قرار داد. بدین ترتیب، جوجه‌های هر ۱۲ راک در یک زمان از تخم مرغ بیرون می‌آیند و به دلیل تعداد بسیار زیاد آن‌ها کنترل، امکان‌ناپذیر می‌شود و تلفات افزایش می‌یابد. به همین دلیل، از جوجه‌درآر استفاده می‌گردد. ترتیب قرار گرفتن راک‌ها در جوجه‌گذار و جوجه‌درآر، چنین است که هر سه روز دو راک به جوجه‌گذار وارد می‌شود به طوری که روز هجدهم ظرفیت ماشین کامل می‌گردد. روز هجدهم، دو عدد از راک‌ها که تخم مرغ‌های ۱۸ روزه دارند از جوجه‌گذار به جوجه‌درآر منتقل می‌شوند و دو راک تازه با تخم مرغ‌های یک‌روزه وارد جوجه‌گذار می‌گردند. این دوره، دائماً تکرار می‌شود. جوجه‌ها، در روز بیست‌ویکم از تخم بیرون می‌آیند و در زمان معینی راک‌ها از جوجه‌درآر خارج می‌گردند (شکل ۱۶-۳). سپس جوجه‌ها به میز کنترل منتقل می‌شوند (شکل ۱۷-۳).



شکل ۱۶-۳- جوجه‌های تازه از تخم بیرون آمده

در این مرحله جوجه‌های سالم از جوجه‌های معیوب و ضعیف جدا می‌گردند. جوجه‌های سالم به جعبه‌های مخصوص منتقل و به مرغ‌داری ارسال می‌گردند و جوجه‌های معیوب و ضعیف معدوم می‌شوند.

بازدید: با هماهنگی مسئولان از یک کارخانه جوجه‌کشی بازدید نمایید.



شکل ۱۷-۳- جداسازی جوجه‌های سالم از جوجه‌های ضعیف و معیوب

۳-۲- تجهیزات تهویه^۱

تهویه هوای سالن‌های پرورش طیور، برای تأمین اکسیژن کافی و دفع گازهای آلوده و رطوبت بیش از حد، لازم است. همچنین، هوای داخل سالن به منظور ثابت نگه‌داشتن درجه حرارت تمام نقاط همیشه باید جریان داشته باشد. تهویه و جریان‌دار کردن هوای سالن‌های پرورش طیور، به سه طریق انجام می‌گیرد:



شکل ۱۸-۳- هواکش روی دیوارهای جانبی سالن پرورش طیور

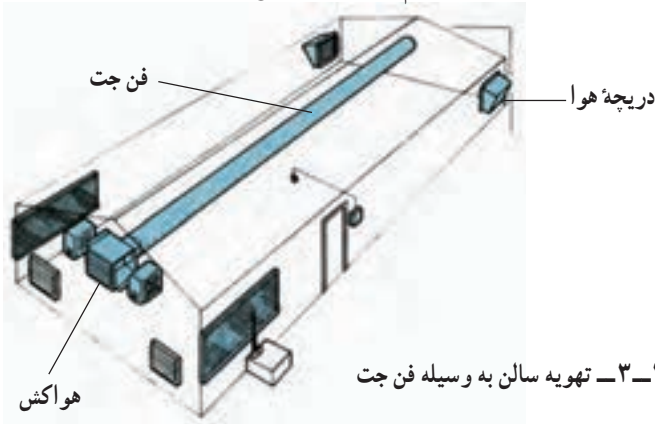
۱-۲-۳- هواکش

روی دیوارهای جانبی: در این روش، تعدادی هواکش برحسب حجم سالن بر روی دیوارهای جانبی یا سقف سالن نصب می‌گردد (شکل ۱۸-۳). هواکش‌ها، به صورت مکش هوای داخل سالن یا دمیدن هوای بیرون به داخل سالن، عمل می‌کنند.

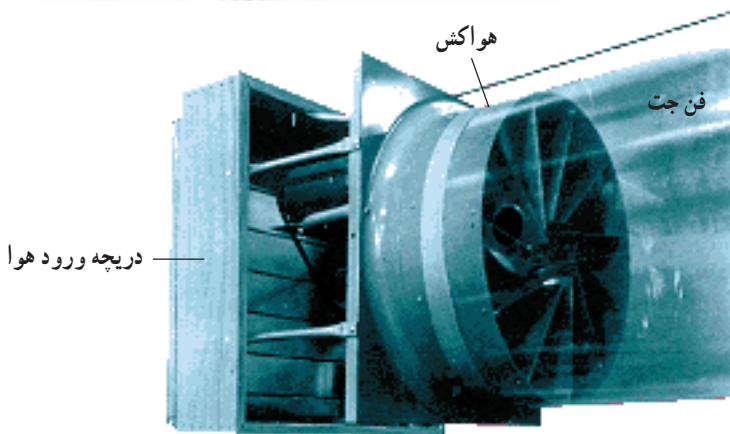
در روش اول، هوای آلوده داخل سالن با مکش هواکش از سالن خارج و هوای تازه از دریچه‌های ورود هوا وارد سالن می‌گردد. در روش دوم، هوای تازه، به وسیله هواکش به داخل سالن دمیده می‌شود و هوای داخل سالن از دریچه‌های خروج هوا به محیط بیرون منتقل می‌گردد.

۳-۲-۲ فن جت^۱: برای توزیع یکنواخت هوای ورودی از کانال‌هایی به نام «فن جت» در سقف سالن‌ها می‌توان استفاده نمود (شکل ۱۹-۳). انتهای کانال بسته است و در ابتدای آن یک هواکش قوی، هوای تازه را با فشار به داخل کانال می‌دمد (شکل ۲۰-۳). هوای دمیده شده از سوراخ‌های کانال، به‌طور یکنواخت به داخل سالن راه یافته، باعث جریان‌یافتن هوای تازه از زیر سقف به سمت کف سالن می‌گردد.

تعداد کانال‌های فن جت متناسب با حجم سالن تعیین می‌شود (شکل ۲۱-۳).



شکل ۱۹-۳- تهویه سالن به وسیله فن جت



شکل ۲۰-۳- هواکش فن جت



شکل ۳-۲۱- استفاده از سه فن جت در سالن پرورش

۳-۲-۳- پنکه‌های آویزی: برای جریان دادن هوای سالن، از پنکه‌های آویزی می‌توان

استفاده کرد (شکل ۳-۲۲). این پنکه‌ها، به تعداد مناسب در مکان‌های مناسب، به سقف سالن نصب می‌شوند. بدین ترتیب، با جریان یافتن هوای داخل سالن، درجه حرارت و رطوبت هوا در تمام نقاط یکنواخت می‌گردد.



شکل ۳-۲۲- پنکه آویزی

۳-۲-۴- کنترل هواکش‌ها: در مرغداری‌ها، زمان کار و سرعت چرخش هواکش‌ها

به صورت دستی یا خودکار کنترل می‌گردد. در روش خودکار، رطوبت و دمای داخل سالن به کمک رطوبت‌سنج و دماسنج‌های الکترونیکی اندازه‌گیری می‌شود و کنترل سرعت چرخش هواکش‌ها، متناسب با این مقادیر به صورت خودکار تنظیم می‌گردد (شکل ۳-۲۳).



شکل ۳-۲۳- کنترل خودکار هواکش‌ها

۳-۳- تجهیزات خنک کننده

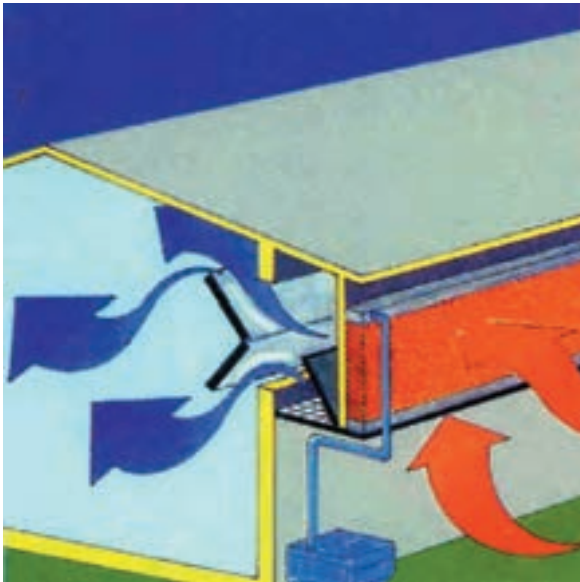


در مناطق گرم، سالن های پرورش طیور باید خنک شوند، بدین منظور از تجهیزات خنک کننده استفاده می شود.

رایج ترین روش، استفاده از هواکش و پوشال است. در این روش، بر روی دریچه های ورودی هوا بر دیواره جانبی سالن

پوشال نصب می گردد (شکل ۳-۲۴). روی دیواره جانبی

مقابل، هواکش ها نصب شده اند. پوشال ها مرطوب هستند. با مکش هوای داخل سالن به وسیله هواکش ها، هوای ورودی گرم از بین پوشال های مرطوب عبور کرده، با درجه حرارت کمتر وارد سالن می شود و هوای داخل سالن را خنک می کند (شکل ۳-۲۵).



شکل ۳-۲۵- خنک شدن هوای گرم ورودی به سالن به وسیله پوشال مرطوب

پوشال ها، در قاب های فلزی قرار دارند. لوله ای در بالای پوشال ها قرار دارد که با یک مخزن آب مرتبط است. به وسیله پمپ، آب مخزن وارد لوله می شود و از سوراخ های روی لوله، وارد محفظه پوشال ها گردیده، پوشال ها را مرطوب می کند. ممکن است بر روی لوله، افشانک هایی برای پاشیدن آب روی پوشال ها نصب شود. خنک کردن سالن در تمام مدت شبانه روز لازم نیست بلکه این کار تنها در ساعات گرم روز انجام می شود. جریان آب روی پوشال، با یک دماسنج کنترل کننده به طور خودکار قطع و وصل می شود (شکل ۳-۲۶). دماسنج کنترل کننده روی دمای ۲۷ درجه سانتی گراد تنظیم

می‌گردد. زمانی که دمای سالن افزایش می‌یابد، پمپ شروع به کار نموده، با کاهش دما متوقف می‌گردد. زمانی که جریان آب روی پوشال‌ها قطع می‌شود، هواکش‌ها همچنان روشن هستند و تهویه هوا انجام می‌گیرد. پوشال‌ها باید مرتباً تعویض شوند تا آب در بین آن‌ها به راحتی جریان یابد. آب اضافی پوشال‌ها به وسیله یک ناودانی جمع‌آوری و به مخزن آب منتقل می‌شود. آب مخزن، از یک منبع آب تأمین می‌شود. با نصب یک شناور در مخزن، مقدار آب موجود در آن، همیشه ثابت می‌ماند.



شکل ۲۶-۳- دماسنج کنترل‌کننده پمپ آب

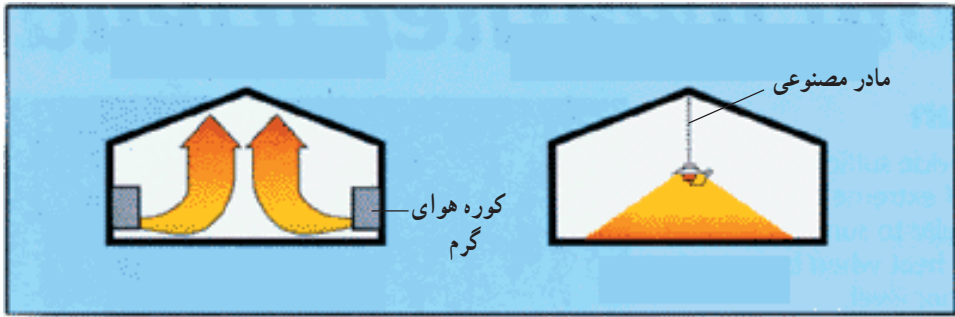
۳-۴- تجهیزات گرم‌کننده

در فصل سرما، هوای سالن پرورش را باید گرم کرد. برای این کار، از تجهیزات گرم‌کننده استفاده می‌شود. رایج‌ترین این دستگاه‌ها، «مادر مصنوعی^۱» و «کوره هوای گرم^۲» است. مادر مصنوعی، از سقف سالن آویزان می‌شود و کف سالن را گرم می‌کند در صورتی که کوره‌های هوای گرم، هوای سالن را می‌گیرد و هوای گرم به محیط می‌دهد (شکل ۲۷-۳). در سالن‌های پرورش طیور ممکن است یکی یا از هر دو نوع دستگاه استفاده شود.

۱-۴-۳- مادر مصنوعی: این دستگاه از سقف سالن پرورش به تعداد مناسب آویزان می‌گردد و یا بر روی کف بستر نصب می‌شود (شکل ۲۸-۳). بهترین روش برای تأمین نیازهای حرارتی طیور، در سنین پایین است زیرا گرما به صورت مستقیم به کف سالن ساطع می‌گردد. این دستگاه ممکن است گازی، نفتی یا برقی باشد. مادر مصنوعی گازی از صفحه، بازتابنده سرامیکی، شعله پخش‌کن و کنترل‌کننده تشکیل شده است (شکل ۲۹-۳).

۱- Brooder

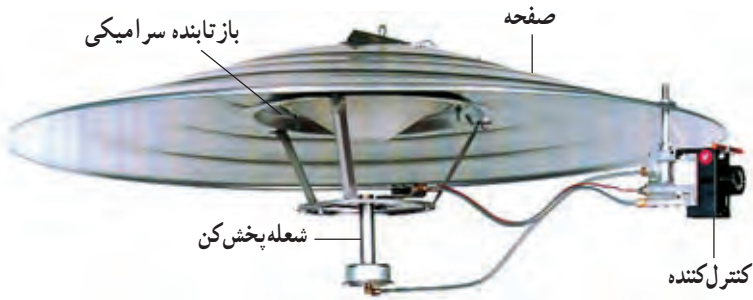
۲- Heater



شکل ۲۷-۳- مقایسه گرمادهی مادر مصنوعی و کوره هوای گرم در سالن پرورش طیور



شکل ۲۸-۳- مادر مصنوعی در سالن پرورش طیور



شکل ۲۹-۳- مادر مصنوعی گازی

کنترل گرمای مادر مصنوعی به وسیله کنترل کننده انجام می شود. این قطعه، مجهز به دماسنج است و به صورت دستی در مرحله نصب تنظیم شده است و یا به یک سیستم رایانه ای متصل است که



شکل ۳-۳۰- چگونگی توزیع شعله روی بازتابنده سرامیکی

از اتاق فرمان می توان آن را تنظیم نمود. کنترل کننده متناسب با دمای سالن عمل می کند و در صورت پایین آمدن درجه حرارت، سوخت بیشتری به شعله پخش کن ارسال می دارد و با افزایش دما، سوخت کمتری ارسال می کند. چگونگی توزیع حرارت، بدین صورت است که شعله شعله پخش کن با برخورد به بازتابنده سرامیکی زیر صفحه مادر مصنوعی پخش می شود و به سمت کف سالن ساطع می گردد (شکل ۳-۳۰).

۲-۴-۳- کوره هوای گرم: این دستگاه، بیشتر در روش پرورش در قفس و یا توأم با مادر مصنوعی در سالن پرورش بر روی بستر، به کار می رود و از بدنه، مشعل، دیگ سوخت، پنکه و تابلوی کنترل تشکیل شده است (شکل ۳-۳۱). سوخت کوره هوای گرم، نفت سفید، گازوئیل یا گاز است. دیگ سوخت که از جنس فولاد ضد زنگ می باشد در داخل بدنه قرار گرفته است. مشعل با تولید شعله در دیگ، باعث داغ شدن محفظه داخل بدنه می گردد. پنکه، هوای سالن را به داخل بدنه مکش کرده، سپس به سالن می دمد.



شکل ۳-۳۱- کوره هوای گرم

بدین ترتیب، هوای گرم خروجی از کوره دمای سالن را افزایش می‌دهد. کنترل دمای مشعل و سرعت چرخش پنکه، به وسیله تابلوی کنترل انجام می‌گیرد. کنترل کوره هوای گرم به صورت دستی یا خودکار است. با نصب دماسنج در سالن و متصل کردن آن به تابلوی کنترل و تنظیم ترموستات روی درجه حرارت مناسب، ترموستات کوره هوای گرم را متناسب با دمای سالن به صورت خودکار روشن یا خاموش می‌کند. مشخصات فنی یک نمونه کوره هوای گرم در جدول ۳-۱ آمده است.

جدول ۳-۱- مشخصات فنی یک نمونه کوره هوای گرم

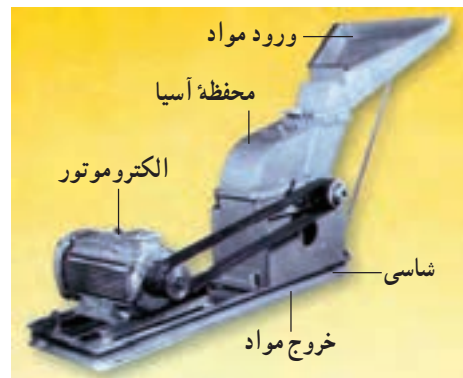
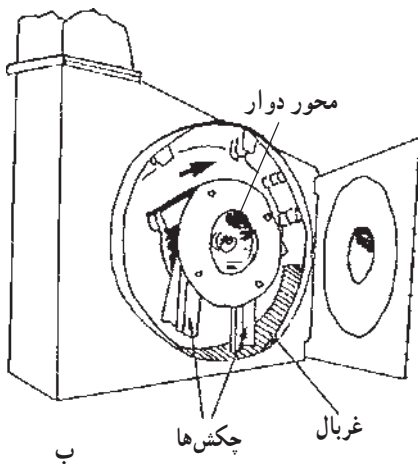
مشخصات	
طول	۲۰۰cm
عرض	۱۵۰cm
ارتفاع	۱۱۰cm
هوادهی	۱۷۰۰۰m ³ /hr
توان موتور	۱hp
دور موتور	۹۰۰rpm
بیشترین قدرت مشعل	۲۱۴۰۰۰kcal
وزن	۳۸۰kg

۳-۵- آسیاها^۱

خوراک طیور از نظر کیفیت و هزینه، دارای اهمیت ویژه‌ای است. طیور، در سنین و شرایط مختلف دارای رژیم‌های غذایی با قطره‌های مختلف ذرات خوراک هستند. برای خرد کردن مواد به اندازه مطلوب، از انواع آسیاها می‌توان استفاده کرد.

۳-۵-۱ آسیای چکشی^۲: آسیای چکشی، برای

خرد کردن مواد دانه‌ای به اندازه‌های مختلف مناسب است (شکل ۳-۳۲). این دستگاه، از شناسی، الکتروموتور، محفظه آسیا، محور دوار، چکش و غربال تشکیل شده است.



الف - آسیای چکشی
ب - طرح محفظه آسیا

شکل ۳-۳۲

۱- Grinder

۲- Mill

چکش‌ها، حول محور دوار به صورت مفصلی نصب شده‌اند. با چرخش محور دوار، چکش‌ها با سرعت زیاد چرخیده، در راستای شعاع محور قرار می‌گیرند. غربال و دریچه خروجی، در زیر چکش‌ها قرار گرفته‌اند به گونه‌ای که چکش‌ها در حین چرخش، فاصله کمی تا غربال دارند. مواد ورودی با برخورد به چکش‌ها خرد شده، به سمت غربال حرکت می‌کنند. این مواد، چنانچه به اندازه کافی خرد شده باشند، از غربال و دریچه خروجی عبور می‌کنند. در غیر این صورت از غربال عبور نکرده، با برخورد دوباره به چکش‌ها کوچک‌تر می‌شوند تا از غربال عبور کنند. چکش‌ها، ورقه‌های فولادی هستند و دو طرفه‌اند و در صورت ساییدگی یک طرف، می‌توان آن‌ها را پشت و رو نمود (شکل ۳۳-۳). غربال‌ها، ورقه‌های فولادی هستند که با سوراخ‌هایی متفاوت و حدوداً به قطرهای ۳ و ۴ میلی‌متر عرضه می‌شوند (شکل ۳۴-۳). غربال‌ها قابل تعویض‌اند و برای هر نوع جیره، از غربالی با اندازه سوراخ مشخص استفاده می‌گردد. در به‌کارگیری آسیای چکشی، به نکات زیر باید توجه نمود:

- ۱- نصب غربال مناسب براساس جیره غذایی تعیین شده
 - ۲- بازدید از چکش‌ها و تعویض آن‌ها در صورت شکستگی یا فرسودگی بیش از حد
 - ۳- اطمینان از خالی بودن محفظه آسیا از مواد، قبل از روشن کردن موتور
- پس از کنترل موارد فوق، ابتدا آسیا را روشن کنید و صبر کنید تا چکش‌ها به سرعت مناسب برسند. سپس، مواد را از دریچه ورودی وارد آسیا کنید. سرویس‌های این دستگاه شامل سرویس‌های عمومی و تعویض چکش‌های فرسوده است. مشخصات فنی یک نمونه آسیای چکشی در جدول ۲-۳ نشان داده شده است.

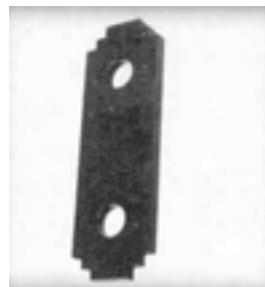
جدول ۲-۳- مشخصات فنی یک نمونه آسیای چکشی

مشخصات	
طول	۸۰ cm
عرض	۷۰ cm
ارتفاع	۱۴۵ cm
توان الکترو موتور	۳hp
ظرفیت	۵۰۰ Kg/hr

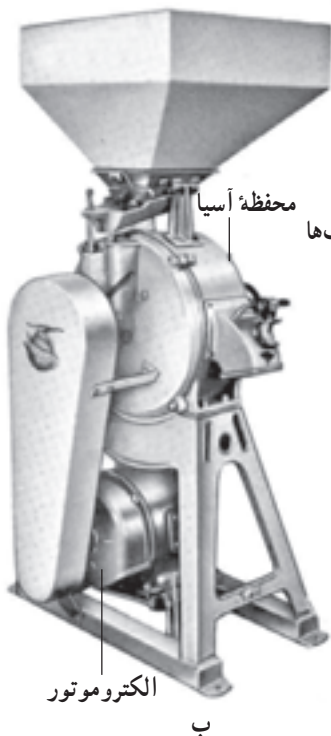
۲-۵-۳- آسیای سنگی^۱: آسیاهای سنگی که «آسیای صفحه‌ای» نیز نامیده می‌شوند شامل شاسی، محفظه آسیا، سنگ آسیا، تنظیم‌کننده فاصله سنگ‌ها، مخزن و دریچه ورودی و الک‌های ورودی هستند (شکل ۳-۳۵).



شکل ۳-۳۴- غربال

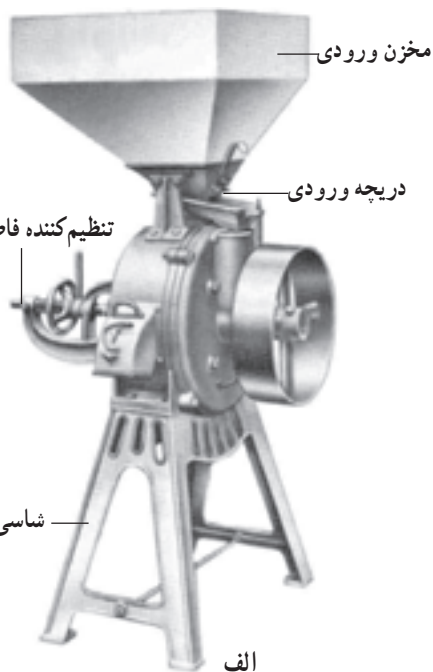


شکل ۳-۳۳- چکش



الکتروموتور

ب



مخزن ورودی

دریچه ورودی

تنظیم‌کننده فاصله سنگ‌ها

شاسی

الف

الف- آسیای سنگی با موتور احتراقی

ب- آسیای سنگی برقی

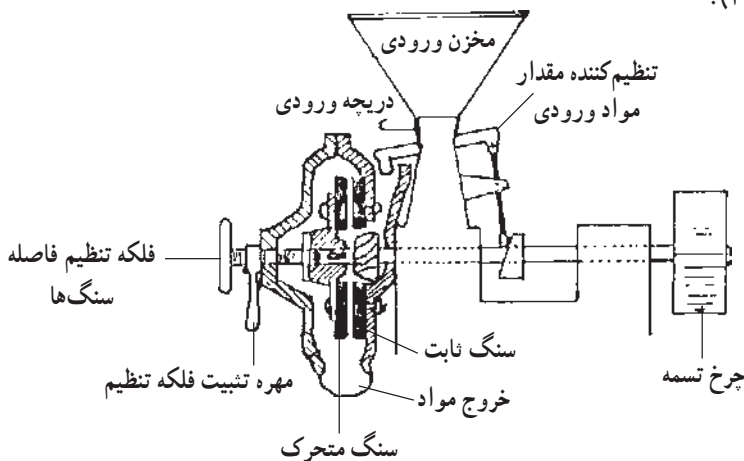
شکل ۳-۳۵

نیروی مورد نیاز آسیای سنگی به وسیله یک الکتروموتور یا یک موتور احتراقی تأمین می‌شود. در نوع برقی، حرکت موتور به وسیله چرخ تسمه و تسمه، به آسیا منتقل می‌گردد. در نوع موتور احتراقی، آسیا دارای یک چرخ تسمه پهن است و انتقال حرکت از موتور به چرخ تسمه، با یک تسمه پهن صورت می‌گیرد (شکل ۳۶-۳).



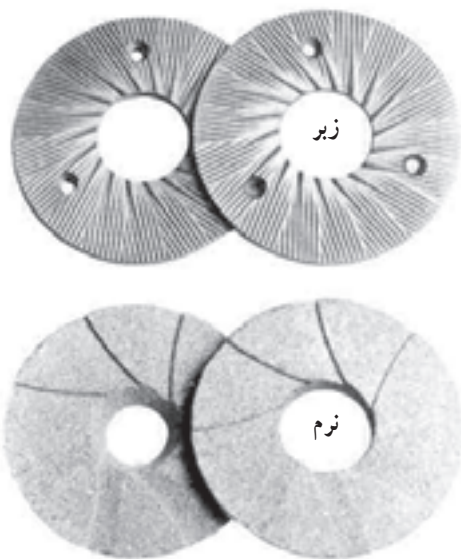
شکل ۳۶-۳ آسیای سنگی با موتور احتراقی

در این آسیا، دو یا چند صفحه (سنگ)، عامل خرد کردن مواد هستند. در آسیاهایی که از دو سنگ تشکیل شده‌اند یکی از سنگ‌ها می‌چرخد و سنگ دیگر ثابت است و یا سنگ دوم، در جهت عکس حرکت سنگ اول گردش می‌کند. در صورتی که آسیا از سه سنگ تشکیل شده باشد صفحه میانی متحرک است و دو صفحه کناری ثابت می‌باشند. مواد، ابتدا در مخزن ورودی قرار می‌گیرند (شکل ۳۷-۳).



شکل ۳۷-۳ طرح کلی آسیای سنگی

در زیر مخزن، دریچه قابل تنظیم و یک الک لرزان قرار دارد. مواد با عبور از دریچه و الک وارد محفظه آسیا می گردند. با عبور مواد از بین سنگ های آسیا که در حال دوران هستند مواد، خرد می شوند و از دهانه خروجی خارج می گردند. سنگ های آسیا در انواع زیر، متوسط و نرم انتخاب می شوند و در دو جنس موجوداند (شکل ۳۸-۳). سنگ های آسیای فلزی از چدن ضدضربه ساخته می شوند و از دوری آن می توان استفاده نمود و در صورت سایش یک طرف، با پشت و رو کردن آن، از روی دیگر استفاده می شود. نوع دیگر سنگ آسیا از سنگ سنباده و سنگ سیلیس تشکیل شده است. روی این صفحات، شیارهایی وجود دارد که در صورت ساییده شدن، بار دیگر باید بر روی سنگ، شیار ایجاد نمود (شکل ۳۹-۳). درجه ریزی مواد آسیاشده به نوع سنگ آسیا، سرعت دورانی سنگ ها و فاصله آنها نسبت به یکدیگر، مقدار خوراک دستگاه، نوع مواد و رطوبت آن بستگی دارد. فاصله سنگ های آسیا به وسیله یک فلکه تنظیم می شود (شکل ۳۵-۳). سرعت دورانی سنگ ها بین ۸۰۰ تا ۱۸۰۰ دور در دقیقه است.



شکل ۳۸-۳- سنگ آسیا

شکل ۳۹-۳- ایجاد شیار روی سنگ آسیا

۳-۶- مخلوط‌کن‌ها^۱

مواد خوراکی پس از خردشدن، باید مطابق جیره مشخصی که از سوی کارشناس برای طيور تعيين می‌گردد با هم مخلوط شوند. همچنین ممکن است ویتامین‌ها و غذاهای مکمل یا دارو، طبق تجویز دامپزشک با مواد خوراکی مخلوط گردند. برای این منظور، از مخلوط‌کن استفاده می‌شود.

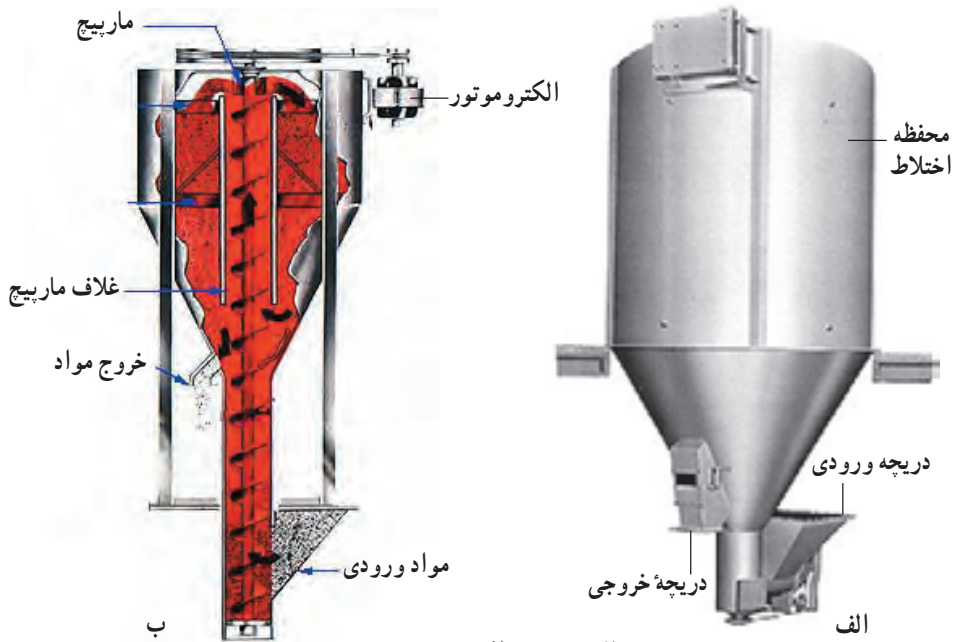
۱-۳-۶- مخلوط‌کن عمودی^۲: مخلوط‌کن عمودی، رایج‌ترین مخلوط‌کن در ایران است و از محفظه اختلاط، دریچه ورودی، دریچه خروجی، الکتروموتور و ماریج تشکیل شده است (شکل ۳-۴). مواد، از دریچه ورودی وارد محفظه می‌گردد. در ابتدای کار دریچه خروجی بسته است. مواد ورودی به وسیله ماریج بالا برده و به تدریج، داخل محفظه کاملاً از آن پر می‌گردد. حول ماریج غلافی وجود دارد که مواد از زیر آن و به کمک ماریج به بالا هدایت و دوباره وارد محفظه می‌شود. این عمل توأم با تکرار می‌گردد. بدین ترتیب، مواد داخل محفظه دائماً جابه‌جا و مخلوط می‌شوند. نهایتاً پس از ۳۰ تا ۹۰ دقیقه، مواد کاملاً مخلوط شده‌اند. در این مرحله، دریچه خروجی باز می‌شود و مخلوط مواد از دستگاه خارج می‌گردد. ظرفیت و توان الکتروموتور براساس حجم محفظه متغیر است. مشخصات فنی یک نمونه مخلوط‌کن عمودی در جدول ۳-۳ آمده است.

جدول ۳-۳- مشخصات فنی یک نمونه مخلوط‌کن عمودی

مشخصات	
حجم مخزن	۱۲۰ lit
توان موتور	۲/۲ kW
دور موتور	۱۴۰ rpm
دور ماریج	۲۸ rpm
ارتفاع	۲۲۵ mm
وزن با موتور	۳۰۵ kg

۱- Mixer

۲- Vertical Mixer



الف - مخلوط‌کن عمودی
ب - طرح کلی مخلوط‌کن عمودی

شکل ۴۰-۳

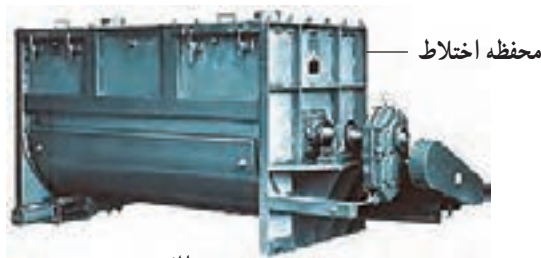


شکل ۴۱-۳ - دستگاه آسیا مخلوط‌کن عمودی

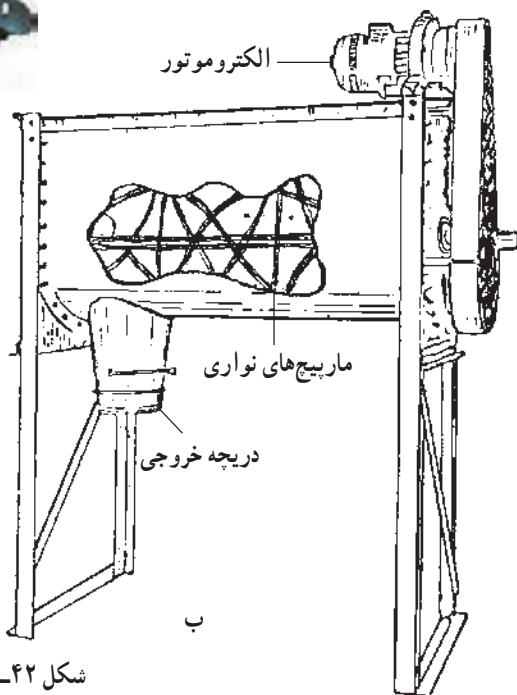
در برخی انواع، مخلوط‌کن عمودی با یک آسیای چکشی ترکیب می‌شود (شکل ۴۱-۳). خروجی آسیابه ورودی مخلوط‌کن راه دارد. ابتدا وارد آسیا شده، پس از خرد شدن وارد مخلوط‌کن می‌گردند و در نهایت، مخلوط مواد از خروجی مخلوط‌کن خارج می‌شود. سرویس این دستگاه شامل سرویس‌های عمومی و تعویض بلبرینگ‌های فرسوده و ماریج، است. البته در صورتی که خوردگی بیش از حد در لبه‌های آن اتفاق افتاده باشد.

۲-۶-۳- مخلوط‌کن افقی^۱: محفظهٔ این مخلوط‌کن افقی است (شکل ۴۲-۳). این

مخلوط‌کن از محفظهٔ اختلاط، الکتروموتور، دریچهٔ ورودی، دریچهٔ خروجی و دو ماریج نوری که روی یک محور قرار گرفته‌اند تشکیل می‌شود. مواد، ابتدا از بالا وارد محفظه می‌شوند و پس از پر شدن، ماریج‌ها حدوداً ۵ دقیقه مواد را هم می‌زنند. حرکت چرخشی ماریج‌ها از الکتروموتور تأمین می‌گردد سپس مواد مخلوط‌شده از دریچهٔ خروجی تخلیه می‌شود. در این مخلوط‌کن، زمان اختلاط و پر و خالی‌شدن محفظه، نسبت به مخلوط‌کن عمودی کمتر است، به همین دلیل، بازده این دستگاه بیشتر است. در برخی دستگاه‌ها، مخلوط‌کن افقی با آسیای چکشی ترکیب می‌شوند (شکل ۴۳-۳). در این دستگاه‌ها، خروجی آسیا به یک نقالهٔ ماریجی متصل است. مواد ابتدا وارد آسیا می‌شوند و پس از خردشدن، به‌وسیلهٔ نقاله به مخلوط‌کن منتقل می‌گردند و در نهایت، مخلوط مواد از



الف



ب

شکل ۴۲-۳

الف - مخلوط‌کن افقی

ب - طرح کلی مخلوط‌کن افقی

^۱ - Horizontal Mixer

خروجی تخلیه می‌شوند.

سرویس این دستگاه شامل سرویس‌های عمومی و تعویض بلبرینگ‌های فرسوده و ماریچ‌ها در صورت خوردگی بیش از حد لبه‌های آن می‌باشد.



شکل ۴۳-۳- دستگاه آسیا مخلوط‌کن افقی

۳-۷- تجهیزات توزیع دان

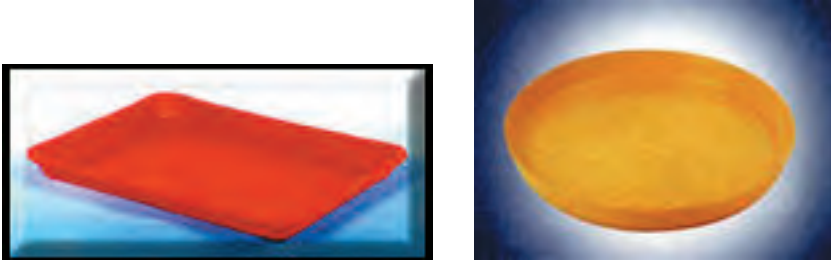
بیشترین هزینه در پرورش طیور، تهیه خوراک است. به همین دلیل، توزیع یکنواخت دان در سالن و جلوگیری از به‌هدر رفتن آن، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. توزیع غیریکنواخت دان، باعث افزایش تلفات طیور و کاهش کیفیت محصول و نیز، هدر رفتن دان می‌گردد که نتیجه آن ضرر اقتصادی زیاد است. توزیع دان به صورت دستی یا مکانیزه انجام می‌شود که هر یک دارای تجهیزات خاص خود هستند. این تجهیزات در روش پرورش بر روی بستر و پرورش در قفس، مشابه هم می‌باشند و تنها چگونگی نصب آن‌ها در دو روش متفاوت است. در روش پرورش بر روی بستر، تجهیزات در سالن پرورش و در روش پرورش در قفس، بر روی قفس نصب می‌شوند.

۳-۷-۱- توزیع دان دستی: در این روش، از دان‌خوری^۱ دستی استفاده می‌شود و توزیع دان را کارگر انجام می‌دهد. در روش پرورش بر روی بستر، تعداد مناسبی دان‌خوری، بر حسب سن و نوع طیور با ترتیب و نظم خاصی در سالن طوری قرار داده می‌شود که به راحتی دان در دسترس طیور باشد. در روش پرورش در قفس، دان‌خوری‌های دستی به صورت ناودانی در سراسر جلوی قفس‌ها به نحوی قرار دارند که مستقیماً در دسترس طیور باشند. انواع دان‌خوری‌های دستی،

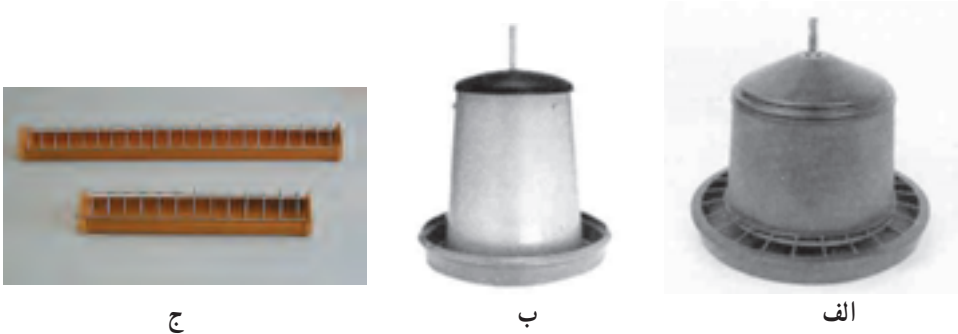
۱- Feeder

برحسب نوع و سن طیور وجود دارد :

— سینی: این دان خوری، برای جوجه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و در شکل‌های مختلف ساخته می‌شود (شکل ۴۴-۳). جنس این دان خوری‌ها، معمولاً از پلاستیک است.
— دان خوری دستی: این دان خوری‌ها، در شکل‌ها، اندازه‌ها و جنس‌های مختلف موجود است (شکل ۴۵-۳).



شکل ۴۴-۳- انواع سینی



ج

ب

الف

الف- دان خوری دستی مخروطی فلزی
ب- دان خوری دستی مخروطی پلاستیکی
ج- دان خوری دستی ناودانی

شکل ۴۵-۳

دان خوری‌های دستی، بر روی بستر قرار می‌گیرند و یا به صورت آویزان نصب می‌شوند. با رشد طیور، ارتفاع دان خوری‌ها باید مرتباً زیاد شود. افزایش ارتفاع دان خوری‌ها حداقل هفته‌ای یکبار انجام می‌شود تا از ریخت و پاش بی‌رویه دان و آلوده شدن آن به فضولات که با داخل شدن جوجه‌ها به دان خوری صورت می‌گیرد، جلوگیری گردد. برای جلوگیری از به هدر رفتن دان در دان خوری، باید سعی شود تا بیش از $\frac{1}{3}$ ارتفاع دیواره دان خوری پُر نشود.

۲-۷-۳- دان خوری خودکار: با این دستگاه، توزیع دان به صورت خودکار انجام می شود و کارگران، کار دستگاه را کنترل می کنند. این دستگاه به طور کلی شامل دان خوری، نقاله و مخزن دان^۱ است. طرز کار اغلب دان خوری های خودکار شبیه هم است و فقط از نظر نوع نقاله یا دان خوری، با یکدیگر تفاوت دارند.

الف - دان خوری خودکار زنجیری^۲: در این روش، از نقاله زنجیری برای انتقال دان استفاده می شود (شکل ۳-۴۶). مواد خوراکی به وسیله نقاله زنجیری در سالن توزیع می شود و در دسترس طیور قرار می گیرد. این دان خوری شامل اجزای زیر است:

۱- ناودان و زنجیر: ناودان (تراف) از ورق گالوانیزه با ضخامت ۱ تا ۱/۲ میلی متر در طول های ۲ تا ۳ متر ساخته می شود (شکل ۳-۴۷). ناودانی، مسیر حرکت زنجیر و دان را تشکیل می دهد. روی ناودانی موانعی نصب می گردد تا از نشستن جوجه ها بر روی آن و ریختن فضولات بر روی دان جلوگیری شود.



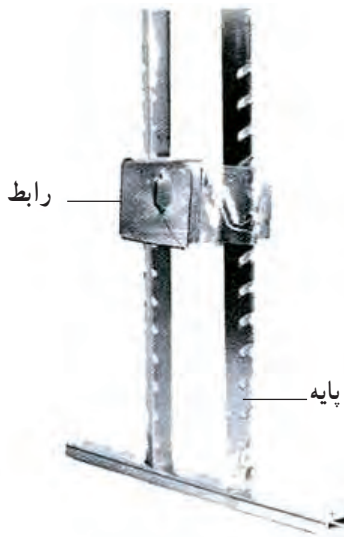
شکل ۳-۴۶- دان خوری خودکار زنجیری



شکل ۳-۴۷- ناودانی و زنجیر

۱- Hopper

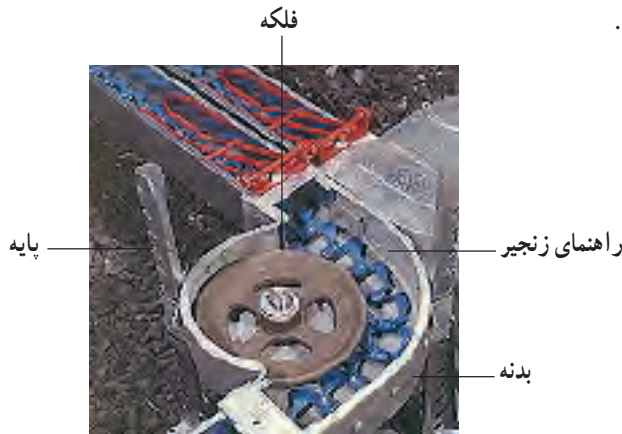
۲- Chain Feeder System



۲- رابط و پایه ناودانی: رابط ناودانی از جنس ورق گالوانیزه است و ضمن اتصال ناودانی‌ها به یکدیگر، نگهدارنده ناودانی و تنظیم کننده ارتفاع آن از کف سالن می‌باشد (شکل ۴۸-۳). پایه ناودانی، مخصوص نگهداشتن و تنظیم ارتفاع ناودانی است.

شکل ۴۸-۳- رابط و پایه ناودانی

۳- گوشه و پایه گوشه: گوشه، قطعه‌ای است که در نقاط تغییر جهت مسیر نقاله به اندازه ۹۰ درجه نصب می‌گردد و از قطعات زیر تشکیل شده است (شکل ۴۹-۳).
 - بدنه گوشه: به صورت یکپارچه است و قطعات دیگر بر روی آن نصب شده، زنجیر در آن حرکت می‌کند.



شکل ۴۹-۳- گوشه

- فلکه چدنی: این فلکه، حول محور گوشه می‌چرخد و حرکت زنجیر را تسهیل می‌کند.
 - راهنمای زنجیر: از جنس ورق فولاد است و از تماس مستقیم زنجیر با دیواره بدنه گوشه جلوگیری می‌کند.
 - پایه گوشه: نگهدارنده و تنظیم کننده ارتفاع گوشه از زمین است.

۴- صافی: دان باقی مانده در ناودانی، در زمان برگشت به مخزن از صافی عبور می کند تا فضولات و مواد زاید از آن جدا شود. این صافی، در انتهای مسیر نقاله نصب می گردد و وسیله مناسبی برای تأمین بهداشت است (شکل ۵-۳).



شکل ۵-۳- صافی

۵- مخزن دان: دان در مخزن قرار دارد و با عبور نقاله زنجیری از داخل مخزن، دان موجود در آن به سالن منتقل می شود (شکل ۵۱-۳). مخزن دان در ابتدای مسیر نقاله نصب می گردد.

۶- الکتروموتور: عامل حرکت نقاله الکتروموتور است (شکل ۵۱-۳). حرکت الکتروموتور، به وسیله زنجیر و چرخ زنجیر به زنجیر نقاله منتقل می شود. توان الکتروموتور برحسب طول نقاله انتخاب می گردد. در نقاله های با طول زیاد، از دو الکتروموتور در ابتدا و انتهای مسیر استفاده می شود.

— روش کار دان خوری خودکار زنجیری: مسیر حرکت زنجیر در سالن، یک منحنی بسته است (شکل ۵۲-۳). این مسیر، به گونه ای طراحی می گردد که کل محوطه سالن پرورش را طی کرده، دان را در دسترس طیور قرار دهد. با عبور زنجیر از داخل مخزن، دان به سالن منتقل و توزیع

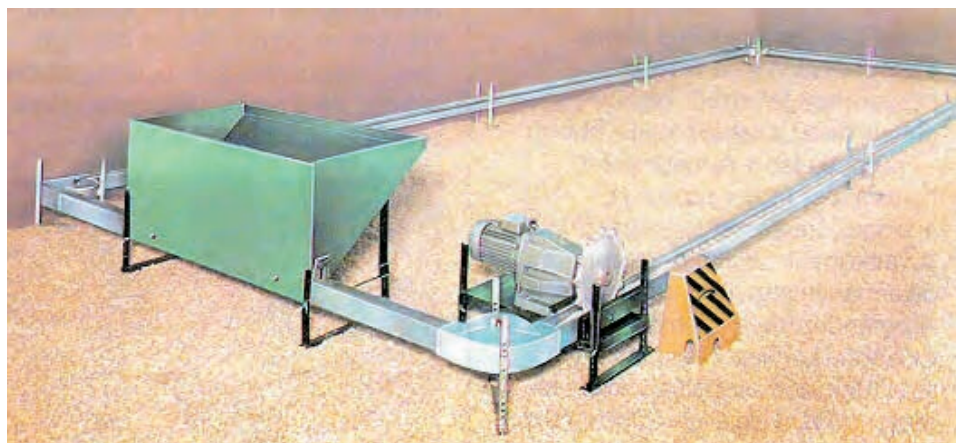


الکتروموتور

شکل ۵۱-۳- مخزن دان

می‌شود. راه اندازی دان خوری ممکن است به صورت دستی از طریق کلید کنترل و یا با سیستم رایانه‌ای زمان‌بندی شود و توزیع دان به صورت منظم و خودکار صورت گیرد. مواردی که باید در به کارگیری این دان خوری مورد توجه قرار گیرد عبارت‌اند از:

- ۱- بازدید داخل مخزن
- ۲- تنظیم ارتفاع ناودانی مطابق با رشد طیور، حداقل هفته‌ای یکبار
- ۳- تمیز کردن مرتب صافی
- ۴- بازدید قسمت‌های مختلف و تعویض اجزای معیوب
- ۵- تمیز کردن ماهانه کلیه قسمت‌ها
- ۶- گریس کاری قسمت‌های مورد نیاز
- ۷- بازدید روزانه سیستم و رفع گرفتگی‌ها و موانع موجود در مسیر انتقال دان



شکل ۳-۵۲- دان خوری خودکار زنجیری

ب- دان خوری خودکار ماریچی^۱: در این سیستم، از نقاله ماریچی برای انتقال دان استفاده شده است و دان به دو طریق در سالن توزیع می‌شود. سیستم ناودانی، مشابه دان خوری خودکار زنجیری می‌باشد. در این روش به جای نقاله زنجیری، نقاله ماریچی مواد را منتقل می‌کند و در ناودانی، ماریچ نواری نصب شده است (شکل ۳-۵۳).



شکل ۳-۵۳- دان خوری ناودانی با ماریج نوری

در روش دیگر، دان به وسیله نقاله ماریچی و دان خوری‌های مخصوص، در دسترس طیور قرار می‌گیرد (شکل ۳-۵۴). این سیستم شامل اجزای زیر است:

۱- ماریچ و لوله: با چرخش ماریچ در درون لوله، مواد از مخزن به دان خوری‌ها منتقل می‌گردد. انواع و اندازه‌های مختلف ماریچ و لوله موجود است که براساس نوع طیور و طراحی سیستم دان خوری مورد استفاده قرار می‌گیرند (شکل ۳-۵۵). جنس لوله از پلاستیک یا فولاد می‌باشد.



شکل ۳-۵۴- دان خوری خودکار ماریچی



شکل ۳-۵۵- اندازه‌های مختلف ماریچ و لوله

۲- الکتروموتور: برای چرخاندن ماریج، از الکتروموتور و چرخ دنده استفاده می‌شود (شکل ۳-۵۶). توان و دور الکتروموتور به طول و ظرفیت دان خوری بستگی دارد. معمولاً الکتروموتور در ابتدا یا انتهای مسیر نقاله نصب می‌شود.

۳- دان خوری: دان خوری، در شکل‌ها و اندازه‌های مختلف ساخته می‌شود (شکل ۳-۵۷). دان خوری دارای موانعی است تا طیور بر روی دانه‌ها نرفته، از ریختن فضولات بر روی آن جلوگیری شود. دان خوری روی لوله نصب می‌گردد و مواد خوراکی از داخل لوله به داخل ساقه دان خوری منتقل می‌گردد و از طریق آن به کاسه دان خوری ریخته، در دسترس طیور قرار می‌گیرد.

۴- مخزن دان: مواد خوراکی در مخزن دان، ذخیره می‌شود و با عبور ماریجی از داخل مخزن، دان در سالن توزیع می‌گردد.



شکل ۳-۵۶- الکتروموتور و چرخنده محرک دان خوری ماریجی



ب

الف- انواع دان خوری ماریجی
ب- طرح کلی دان خوری ماریجی

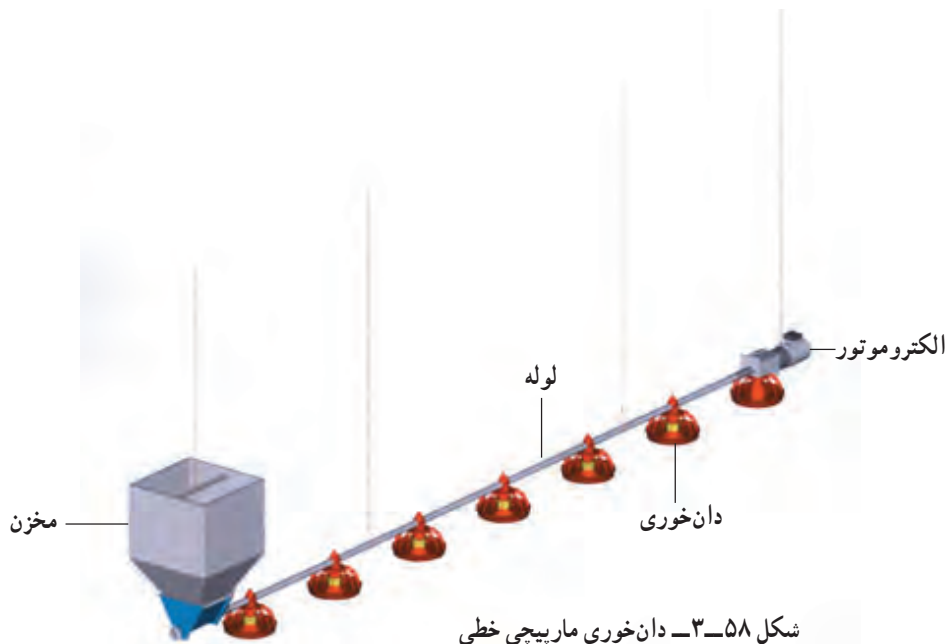


الف

شکل ۳-۵۷

— روش کار دان خوری خودکار ماریچی: متناسب با وسعت سالن، از دو روش دان خوری خودکار ماریچی استفاده می‌شود:

۱— روش خطی: این نوع، در سالن‌های کوچک پرورش بر روی بستر استفاده می‌شود. در این روش، مخزن، ماریچ، لوله و الکتروموتور در یک خط واقع شده‌اند (شکل ۵۸-۳). لوله به صورت آویزان در سالن نصب می‌شود و ارتفاع آن از زمین قابل تنظیم است. تعداد مناسبی دان خوری بر روی لوله قرار دارد.



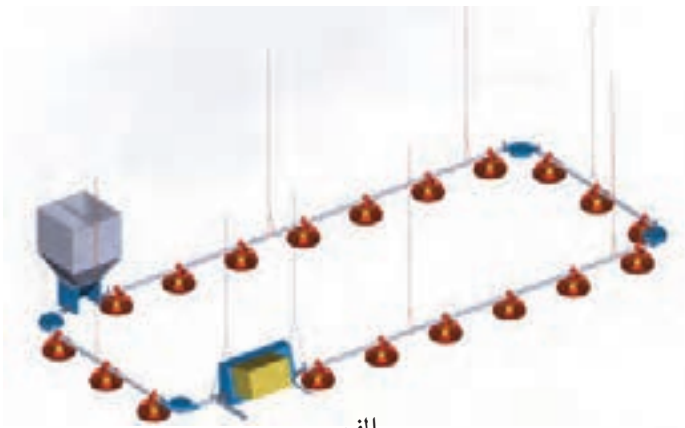
شکل ۵۸-۳— دان خوری ماریچی خطی

مخزن دان در ابتدای مسیر و الکتروموتور در انتهای آن نصب می‌گردد. با روشن شدن الکتروموتور مواد خوراکی توزیع می‌شود. راه اندازی الکتروموتور به صورت دستی یا خودکار و از طریق تابلوی کنترل انجام می‌شود (شکل ۵۹-۳).

۲— روش غیر خطی: این نوع، در سالن‌های بزرگ مورد استفاده قرار می‌گیرد و مسیر حرکت نقاله، یک منحنی بسته را تشکیل می‌دهد به گونه‌ای که خوراک در تمام سالن توزیع گردد (شکل ۶۰-۳). لوله به صورت آویزان نصب شده است و ارتفاع آن از زمین قابل تنظیم می‌باشد. در نقاطی که نقاله 90° تغییر مسیر داده است از لوله مخصوصی استفاده می‌گردد (شکل ۶۰-۳-ب).



شکل ۳-۵۹- دان خوری مارپیچی خطی



الف



ب

الف- دان خوری مارپیچی غیر خطی
ب- گوشه مسیر در دان خوری مارپیچی غیر خطی

شکل ۳-۶۰

در دان خوری‌های ماریچی، چون دان در لوله‌ها منتقل می‌شود و با محیط بیرون ارتباط ندارد، امکان وارد شدن مواد زاید به آن وجود ندارد. به همین دلیل، نیازی به صافی نیست. مواردی که در به‌کارگیری این دان خوری باید مورد توجه قرار داد عبارت‌اند از:

- ۱- تنظیم ارتفاع لوله‌ها حداقل هفته‌ای یکبار
- ۲- بازدید قسمت‌های مختلف و تعویض اجزای معیوب
- ۳- تمیز کردن ماهانه کلیه قسمت‌های سیستم
- ۴- گریس کاری قسمت‌های مورد نیاز
- ۵- بازدید روزانه سیستم و رفع گرفتگی‌های احتمالی در مسیر نقاله

۸-۳- تجهیزات توزیع آب

توزیع یکنواخت و به‌موقع آب، در پرورش طیور از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. آب به‌مقدار کافی و همیشه باید در دسترس طیور باشد، به‌طوری که قطع شدن آب برای چند ساعت جبران‌ناپذیر خواهد بود. در مرغداری‌های کوچک، توزیع آب ممکن است به‌صورت دستی انجام شود ولی در مرغداری‌های بزرگ، چه از نوع پرورش بر روی بستر و چه از نوع پرورش در قفس، توزیع آب به‌صورت مکانیزه صورت می‌گیرد. تجهیزات توزیع آب مکانیزه شامل مخزن آب، لوله‌های انتقال آب و آب‌خوری^۱ می‌باشد (شکل ۶۱-۳).

— **مخزن آب:** مخزن آب، از جنس پلاستیک، فایبرگلاس یا ورق آهن گالوانیزه در ظرفیت‌های مختلف برحسب نیاز با توجه به تعداد و تراکم طیور، عموماً به شکل مکعب مستطیل یا استوانه‌ای



شکل ۶۱-۳- تجهیزات توزیع آب مکانیزه

ساخته می‌شوند. مخزن آب، به چند دلیل زیر مورد استفاده قرار می‌گیرد:

- ۱- تنظیم فشار آب برای تزریق در لوله‌های انتقال آب
 - ۲- ذخیره و مصرف آب در صورت قطع شدن آب
 - ۳- امکان مخلوط کردن داروهایی که باید از طریق آب آشامیدنی به طیور خورانده شود.
- **لوله‌های انتقال آب:** آب از طریق لوله‌هایی از مخزن به آب‌خوری‌های موجود در سالن منتقل می‌شود. این لوله‌ها گالوانیزه یا از جنس PVC هستند و قطر آن‌ها بسته به تعداد و نوع آب‌خوری‌ها متفاوت است.

— **آب‌خوری:** آب‌خوری‌ها به دو دسته خودکار و دستی تقسیم می‌شوند. از ویژگی‌های این وسایل، وجود همیشگی آب تمیز و کافی در آن‌ها است. بعلاوه، باید طوری ساخته شوند که به آسانی قابل شست‌وشو و ضدعفونی باشند و مانع ریزش و پاشیده شدن آب به اطراف گردند تا از هدر رفتن آب و مرطوب شدن مستقیم بستر، جلوگیری به عمل آید. انواع آب‌خوری‌ها عبارت‌اند از:

۱-۸-۳- **آب‌خوری دستی:** آب‌خوری دستی، در اندازه و شکل‌های مختلف ساخته می‌شوند (شکل ۶۲-۳). از این آب‌خوری‌ها، در مزارع یا مرغداری‌های کوچک استفاده می‌گردد.



ج

ب

الف

الف - آب‌خوری دستی فلزی

ب - آب‌خوری دستی پلاستیکی

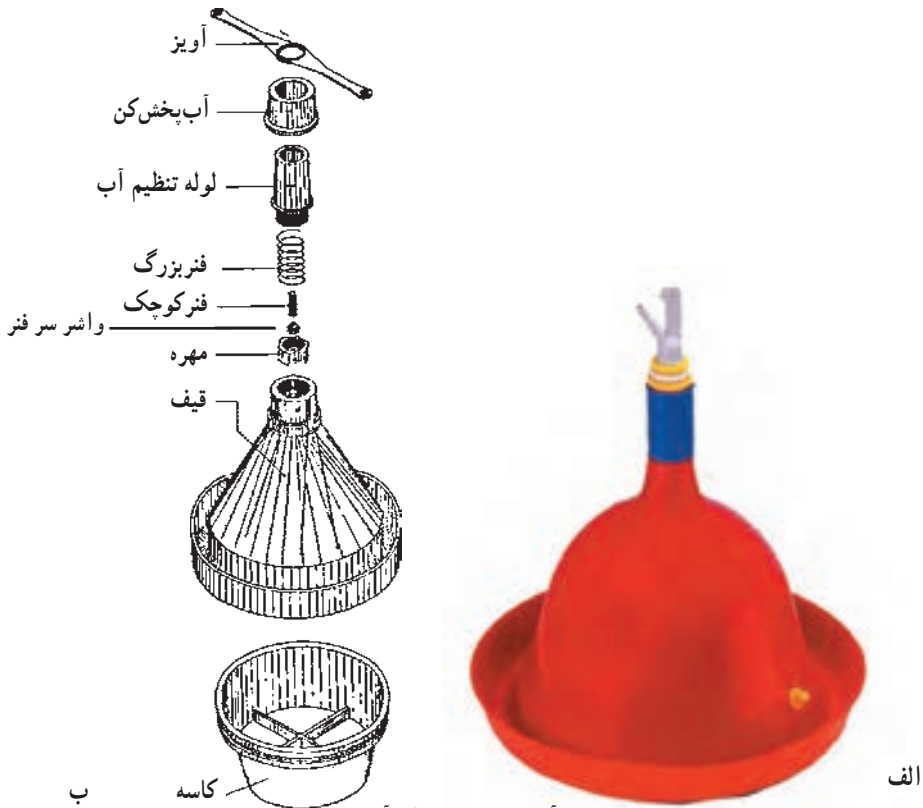
ج - آب‌خوری دستی مخصوص جوجه

شکل ۶۲-۳

۲-۸-۳- **آب‌خوری‌های خودکار:** در مرغداری‌های بزرگ، از انواع آب‌خوری‌های خودکار استفاده می‌شود. توزیع یکنواخت و بموقع آب، رعایت موارد بهداشتی و نیاز به کارگر کمتر، از ویژگی‌های این آب‌خوری‌هاست. آب‌خوری‌های خودکار در انواع مختلف ساخته می‌شوند:

الف – آب خوری مخروطی آویز: آب خوری مخروطی آویز در سالن های پرورش بر روی بستر، مورد استفاده قرار می گیرد (شکل ۶۳-۳). این آب خوری معمولاً از پلاستیک ساخته می شود. قسمت های داخلی آب خوری از کاسه، قیف، مهره، واشر، فنرها، لوله تنظیم آب، آب پخش کن و آویز تشکیل شده است.

طرز کار آب خوری، بدین صورت است که در قسمت بالای قیف و محل ارتباط آن با لوله آب، واشر و فنرهایی وجود دارد که کار سوپاپ را انجام می دهند. پس از مصرف آب داخل کاسه، در اثر سبک شدن، آب خوری بالا رفته، سوپاپ باز می شود و آب، به داخل کاسه زیر قیف جریان پیدا می کند. پس از پر شدن کاسه، آب خوری سنگین شده پایین می آید و جریان آب قطع می شود. در بالای کاسه و لوله تنظیم آب قطعه ای به نام آویز قرار دارد که مجموعه آب خوری و ضمایم مربوط، به آن



الف – آب خوری مخروطی آویز

ب – اجزای آب خوری مخروطی آویز

شکل ۶۳-۳

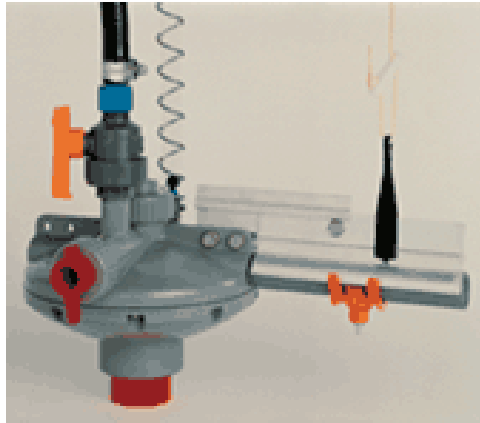
آویزان است و با تغییر ارتفاع آویز، ارتفاع آب خوری تنظیم می‌شود. بالای آویز، لوله‌ای خرطومی با طول متغیر به انضمام شیلنگ‌ها، رابط‌ها و سیستم قطع و وصل آب وجود دارد که همگی به لوله انتقال آب متصل هستند.

ب - آب خوری قطره‌ای^۱: از آب خوری قطره‌ای در سالن‌های پرورش بر روی بستر و نیز پرورش در قفس استفاده می‌شود (شکل ۶۴-۳). این آب خوری به تعداد مناسب - معمولاً یک آب خوری برای ۵ قطعه مرغ - روی لوله‌های آب داخل قفس‌ها یا سالن نصب می‌شود. لوله‌های آب از طریق یک فشارشکن به مخزن متصل هستند (شکل ۶۵-۳). فشارشکن، مقدار فشار آب در لوله را تنظیم می‌کند. اجزای داخلی آب خوری قطره‌ای عبارت‌اند از:

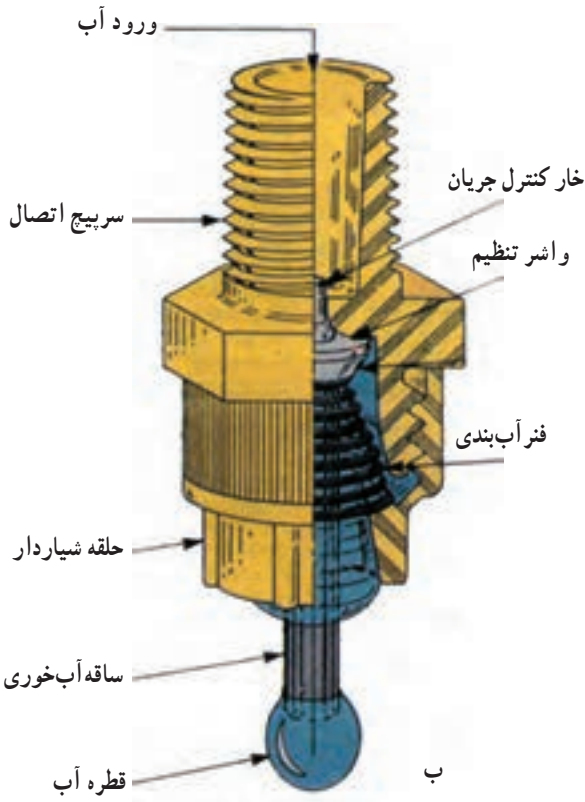
۱- بدنه: بدنه، عامل اتصال آب خوری به لوله انتقال آب است و اجزای دیگر، درون آن قرار می‌گیرند (شکل ۶۶-۳). این بخش معمولاً پلاستیکی است و از دو قسمت مجزای سربیش و حلقه شیاردار تشکیل شده است. حلقه شیاردار روی سربیش نصب می‌شود. با باز کردن حلقه شیاردار، اجزای داخلی در دسترس قرار می‌گیرند. بدنه آب خوری به وسیله سربیش بر روی لوله آب نصب می‌گردد.



شکل ۶۴-۳- توزیع آب با آب خوری قطره‌ای



شکل ۳-۶۵- فشارشکن



الف

الف- آب خوری قطره ای
ب- اجزای داخلی آب خوری قطره ای

شکل ۳-۶۶

قسمتی از سربیع به صورت شش ضلعی ساخته می‌شود تا به راحتی با آچار مناسب بتوان آن را روی لوله نصب کرد.

۲- واشر تنظیم: واشر تنظیم، روی دهانه سربیع می‌نشیند و از طریق خار کنترل، جریان آبدهی مناسبی را که مورد نیاز طیور در سنین مختلف است، فراهم می‌سازد.

۳- فنر آب‌بندی: فنر آب‌بندی، با باز و بسته کردن واشر تنظیم امکان جریان مطلوب آب را میسر می‌کند. مقدار جریان آب با فنر آب‌بندی تنظیم می‌گردد و فشردگی این فنر با پیچاندن حلقه شیاردار روی سربیع، تنظیم می‌گردد.

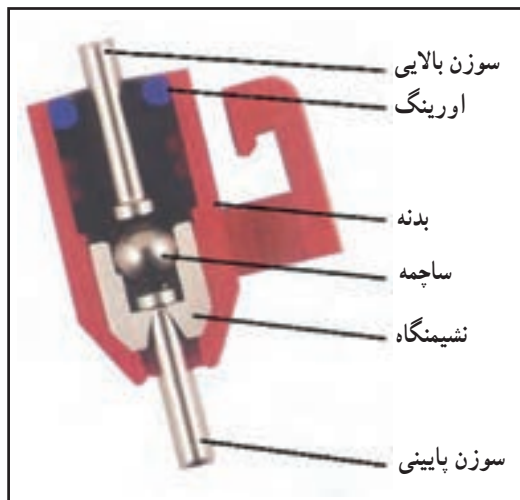
۴- ساقه آب‌خوری: آب درون بدنه آب‌خوری به تدریج روی ساقه جاری شده، تشکیل قطره بزرگی می‌دهد. طیور با مشاهده این قطره، استفاده از آب‌خوری را یاد می‌گیرند و به آن عادت می‌کنند. معمولاً زیر هر آب‌خوری یک ناودانی قرار دارد تا از ریزش آب بر روی کف قفس یا سالن پرورش جلوگیری شود (شکل ۶۷-۳).



شکل ۶۷-۳- ناودانی آب‌خوری قطره‌ای

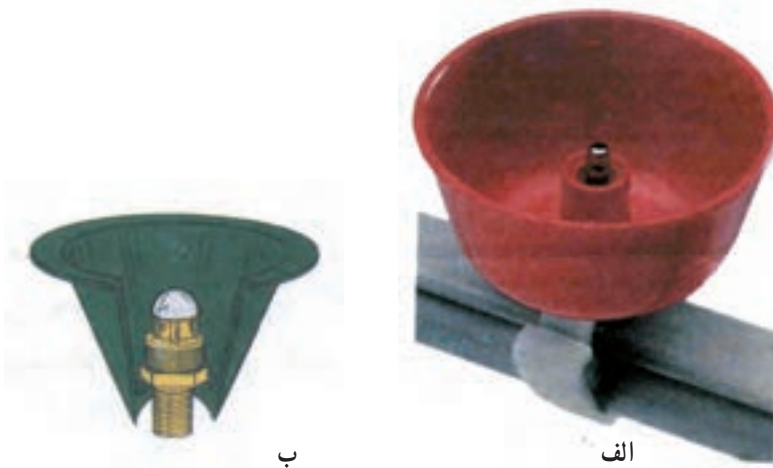
در نوع دیگری از آب‌خوری قطره‌ای، به جای واشر و فنر آب‌بندی، از ساچمه فلزی، اورینگ، درزبند، سوزن بالایی و سوزن پایینی استفاده شده است (شکل ۶۸-۳). در حالت معمولی، با قرار گرفتن ساچمه بر روی سوزن پایینی، محل خروج آب با سوزن پایینی بسته است. در موقع استفاده از آب‌خوری، طیور با نوک زدن به سوزن پایینی، ساچمه را جابه‌جا کرده، با بالا رفتن سوزن پایینی، آب

از آب خوری خارج می‌شود. سپس دوباره ساچمه بر روی سوزن قرار گرفته، مانع از خروج آب می‌گردد.



شکل ۳-۶۸- آب خوری قطره‌ای ساچمه‌ای

ج- آب خوری فنجان‌ی: این آب خوری، مشابه آب خوری قطره‌ای است با این تفاوت که کلیه قسمت‌های آن، داخل یک فنجان مخروطی قرار گرفته و آب وارد فنجان می‌گردد (شکل ۳-۶۹).



ب

الف

الف- آب خوری فنجان‌ی

ب- طرح کلی آب خوری فنجان‌ی

شکل ۳-۶۹

- برای استفاده از آب خوری‌های خودکار، توجه به موارد زیر، الزامی است :
- ۱- بازدید دوره‌ای کلیه مدار آب و محل‌های اتصال و برطرف کردن هرگونه نشتی
 - ۲- بازدید واشرها و فترهای آب خوری و تمیز کردن و رسوب‌گیری آن‌ها در صورت نیاز
 - ۳- بازدید آب خوری‌ها و تمیز کردن و رفع املاح و رسوب از آن‌ها
 - ۴- تنظیم ارتفاع آب خوری‌ها

۹-۳- قفس‌ها

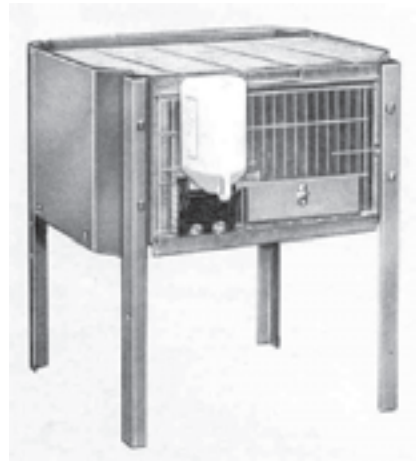
پرورش مرغ در قفس در ایران، بیشتر برای مرغ‌های تخمگذار کاربرد دارد. ولی از قفس برای پرورش جوجه و نیمچه نیز استفاده می‌گردد. قفس‌ها در اندازه‌های مختلف موجودند که در برخی از آن‌ها، کلیه عملیات توزیع دان، آب و جمع‌آوری فضولات به صورت مکانیزه انجام می‌گیرد.

۱-۹-۳- قفس‌های مرغ‌های تخمگذار: این نوع قفس‌ها در ابعاد و شکل‌های مختلف ساخته می‌شود. ارتفاع داخل قفس‌ها معمولاً ۴۱ سانتی متر است اما ابعاد کف آن‌ها متفاوت می‌باشد. رایج‌ترین ابعاد، ۴۱×۴۱ سانتی متر است که برای نگهداری سه قطعه مرغ مناسب می‌باشد. مزیت این نوع پرورش، نسبت به پرورش روی بستر برای مرغان تخمگذار عبارت‌اند از :

- ۱- افزایش تعداد مرغ‌ها در سالن
 - ۲- افزایش طول دان خوری برای هر قفس و مرغ و در نتیجه، مصرف بهتر دان و رقابت کمتر مرغان در خوردن
 - ۳- سهولت جمع‌آوری تخم مرغ‌ها
- قفس‌های پرورش مرغ تخمگذار از نظر ابعاد و ظرفیت تعداد مرغ‌ها، انواع مختلفی دارند :
- الف - قفس‌های یک قطعه‌ای: این نوع قفس‌ها در کارهای تحقیقاتی مورد استفاده قرار می‌گیرند و دارای آب خوری و دان خوری دستی هستند (شکل ۷۰-۳).
- ب - قفس‌های چند قطعه‌ای: این قفس‌ها برای چند قطعه مرغ، که هیچ‌گاه از ۸ تا ۱۰ قطعه تجاوز نمی‌کند مناسب است اما عمدتاً برای ۳ تا ۴ مرغ ساخته می‌شوند و دارای آب خوری و دان خوری دستی هستند (شکل ۷۱-۳).
- ج - قفس‌های گروهی: این قفس‌ها بزرگ‌اند و ظرفیت نگهداری ۲۰ تا ۳۰ مرغ را دارند (شکل ۷۲-۳).



شکل ۳-۷۱- قفس چند قطعه‌ای



شکل ۳-۷۰- قفس یک قطعه‌ای



شکل ۳-۷۲- قفس گروهی ساده

د- قفس‌های گروهی مکانیزه: قفس‌های بزرگی هستند که مجهز به تجهیزات مکانیزه توزیع دان، آب و جمع‌آوری تخم مرغ و فضولات هستند (شکل ۳-۷۳). این نوع قفس‌ها در ظرفیت‌های گوناگون عرضه می‌شوند و با طول زیاد و به صورت یکپارچه در مرغداری‌ها استفاده می‌گردند. چند ردیف از این قفس‌ها در سالن پرورش قرار دارند که هر ردیف مجهز به تجهیزات خودکار می‌باشد (شکل ۳-۷۴). تجهیزات این قفس‌ها عبارت‌اند از:

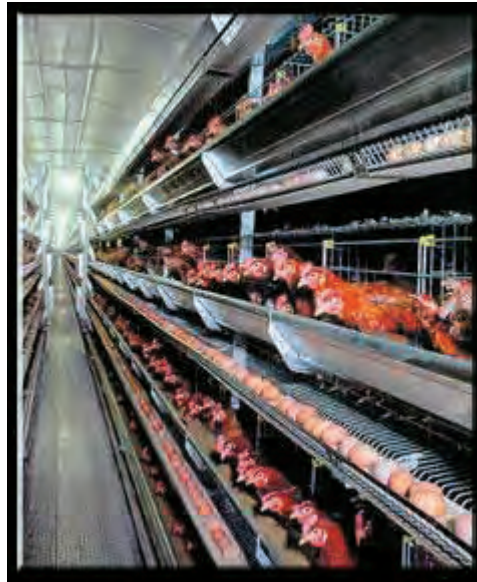
— توزیع دان: برای توزیع دان در قفس‌ها، از دان‌خوری‌های ناودانی استفاده می‌شود. این دان‌خوری‌ها در خارج از قفس قرار دارند و طیور از بین فاصله سیم‌های قفس تغذیه می‌کنند (شکل ۷۵-۳). ناودان‌ها به صورت دستی یا خودکار، با زنجیر یا واگن یا... پر می‌شوند. در سیستم واگن، یک واگن روی ردیف قفس‌ها قرار دارد، (شکل ۷۳-۳) و به وسیله چهار چرخ بر روی دو ریل که بالای قفس نصب شده به وسیله موتور الکتریکی با سرعت مناسب (۱۰ متر در دقیقه) حرکت می‌کند و به طور خودکار، دان را در ناودان‌های خوراک کلیه طبقات می‌ریزد. واگن، پس از رسیدن به انتهای ردیف، با سیستم کنترل الکترونیکی به محل اولیه خود برمی‌گردد. این روش، امکان می‌دهد تا برای هر جیره غذایی مقدار دان را تنظیم نموده، غذای مناسب بین کلیه مرغان به طور یکنواخت تقسیم گردد. واگن، گنجایش ۳۰۰ کیلوگرم غذا را داراست و استفاده از آن ساده است و توزیع دان در کمترین زمان انجام می‌پذیرد.



شکل ۷۳-۳- قفس گروهی مکانیزه



شکل ۷۴-۳- پرورش مرغ تخمگذار در قفس‌های گروهی



شکل ۷۵-۳- ناودانی دان و محل جمع‌آوری تخم مرغ در قفس پرورش مرغ تخمگذار

– توزیع آب: در قفس‌ها از آب‌خوری‌های ناودانی در جلوی قفس یا آب‌خوری‌های فنجان‌ی یا قطره‌ای استفاده می‌شود (شکل ۷۶-۳). مخازن آب هر ردیف قفس در ابتدای ردیف قرار دارد که آب مورد نیاز قفس‌ها در مخزن ذخیره می‌شود و با فشار مناسب در لوله‌های آب‌خوری‌ها توزیع می‌گردد (شکل ۷۷-۳).

– جمع‌آوری تخم مرغ: کف قفس‌ها دارای شیب مناسبی برای غلتیدن تخم مرغ‌ها به جلو یا پشت قفس‌هاست. در جلو یا پشت قفس‌ها و زیر دان‌خوری‌ها، ناودانی برای جمع‌آوری تخم مرغ‌ها



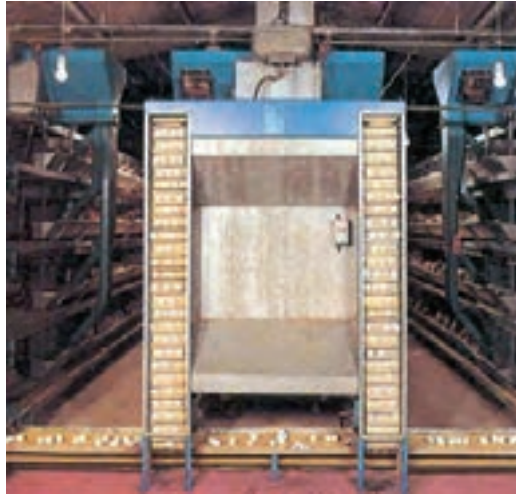
شکل ۳-۷۶- آب‌خوری قطره‌ای در قفس



شکل ۳-۷۷- مخازن آب قفس‌ها

تعبیه شده است (شکل ۳-۷۵). جمع‌آوری تخم مرغ‌ها از ناودانی‌ها به صورت دستی یا خودکار انجام می‌شود. در روش خودکار، تخم مرغ‌ها بر روی نوار نقاله مخصوصی قرار می‌گیرند. در زمان‌های از پیش تعیین شده نوار نقاله، تخم مرغ‌ها را به انتهای ردیف قفس منتقل می‌کند.

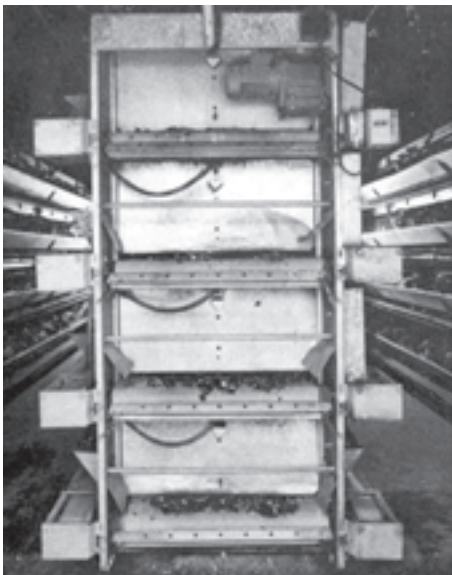
تخم مرغ‌های طبقات مختلف قفس‌ها، به وسیله نقاله پیاله‌ای به پایین منتقل می‌شوند (شکل ۳-۷۸). در پایین نقاله پیاله‌ای، نقاله تسمه‌ای قرار دارد که تخم مرغ‌های تمام قفس‌ها را جمع‌آوری می‌نماید.



شکل ۳-۷۸- جمع آوری تخم مرغ‌ها در انتهای قفس‌ها

— جمع آوری فضولات: زیر هر طبقه از قفس‌ها یک نقالهٔ تسمه‌ای به عرض قفس برای جمع آوری فضولات تعبیه شده است (شکل ۳-۷۹). فضولات طیور از لابه‌لای شبکه‌های کف قفس، بر روی تسمه نقاله می‌ریزد. در پایان هر روز با راه‌اندازی نقاله‌های تسمه‌ای فضولات به انتهای سالن حمل می‌گردد و به کانال عرضی که در انتهای سالن قرار دارد، منتقل می‌شود. سپس، از این کانال به وسیلهٔ

نقالهٔ مارپیچی به بیرون سالن هدایت می‌گردد. سرعت تخلیه فضولات در این روش زیاد است. به‌علت خروج سریع فضولات از سالن، از آلودگی محیط که در اثر پخش گاز سمی آمونیاک ناشی از تخمیر فضولات مرغ ایجاد می‌شود جلوگیری می‌گردد و در نتیجه، از بیماری‌های ناشی از این آلودگی کاسته می‌شود.



شکل ۳-۷۹- تسمه نقاله‌های جمع آوری فضولات در انتهای قفس

۲-۹-۳- قفس‌های پرورش جوجه: ابعاد قفس‌های پرورش جوجه، متغیر است. کف این قفس‌ها از تورهای سیمی ساخته می‌شود ولی در هفته‌های اول برای راحتی جوجه‌ها، کف قفس‌ها با کاغذهای ضخیم و ضدآب پوشانده می‌شود (شکل ۸۰-۳). آب‌خوری‌های فنجانی، قطره‌ای و... برای تأمین آب آشامیدنی جوجه به کار می‌روند و توزیع دان به صورت دستی یا خودکار صورت می‌گیرد (شکل ۸۱-۳) و جمع‌آوری فضولات، شبیه قفس‌های مرغ‌های تخمگذار است.



شکل ۸۰-۳- کف سیمی قفس پرورش جوجه



ب



الف

الف - توزیع مکانیزه دان در قفس جوجه
ب - آب‌خوری فنجانی در قفس جوجه

شکل ۸۱-۳

۱-۳- نوک‌چین^۱

عمل نوک‌زدن در طیور، امری طبیعی است اما بعضی مواقع این کار به صورت غیر طبیعی انجام می‌شود که در این حالت ممکن است باعث مرگ و میر آن‌ها گردد. عواملی که باعث این پدیده غیر طبیعی می‌گردد روشنایی بیش از حد، حرارت زیاد، گردوغبار، بعضی نارسایی‌های گوارشی، کمبود

^۱ - Debeaker

فضای دان‌خوری، بعضی کمبودهای تغذیه‌ای و تراکم بیش از حد است. برای جلوگیری از عوارض نوک‌زدن، علاوه بر مشخص نمودن علت و رفع آن، بهترین کار این است که طیور در سنین اولیه نوک‌چینی شوند. برای انجام این کار، از نوک‌چین استفاده می‌شود که در انواع پایه‌دار و رومیزی موجود است (شکل ۸۲-۳).



الف - نوک‌چین رومیزی

ب - نوک‌چین پایه‌دار

شکل ۸۲-۳

بدنه اصلی نوک‌چین شامل ترانسفورماتور کاهنده، کلید تنظیم شدت جریان برق، تیغه متحرک فوقانی و تیغه ثابت پایینی است. عمل قطع نوک به وسیله تیغه متحرک فوقانی انجام می‌شود. کلید کنترل شدت جریان برق، مقدار برقی را که از تیغه متحرک عبور می‌کند تنظیم می‌نماید. با عبور جریان برق، تیغه متحرک ابتدا گرم و پس از مدت کوتاهی گداخته می‌گردد. بازوهای طرفین، این تیغه را به وسیله یک اهرم به پدال متصل می‌کنند. با اعمال فشار بر روی پدال، تیغه به سمت تیغه پایین حرکت می‌کند. نوک که بین دو تیغه قرار گرفته است قطع می‌شود و بر اثر گداختگی تیغه متحرک نوک سوزانده می‌شود و از خونریزی جلوگیری به عمل می‌آید (شکل ۸۳-۳). به وسیله نوک‌چین، ممکن است اعضای دیگر مانند سیخک یا ناخن پا قطع شود.



شکل ۸۳-۳ - جوجه پس از نوک چینی

برای انجام نوک چینی لازم است پس از تنظیم دستگاه، جوجه طوری در دست فرد عمل کننده قرار گیرد که با انگشت شست به پشت گردن و سر جوجه قدری فشار به طرف جلو و با انگشت سیاه به زیر گلوئ جوجه قدری فشار به سمت عقب وارد آید (شکل ۸۴-۳).



شکل ۸۴-۳ - جوجه در حال نوک چینی

بدین ترتیب، زبان جوجه قدری به عقب کشیده شده و از آسیب دیدن آن جلوگیری به عمل می آید. در این حالت، نوک پرنده بین دو تیغه قرار می گیرد و با وارد کردن فشار بر روی پدال دستگاه، تیغه عمل کرده، نوک قطع می شود. محل قطع نوک $\frac{1}{3}$ تا $\frac{2}{3}$ نوک بالا و $\frac{1}{4}$ نوک پایین است (شکل ۸۵-۳).



شکل ۸۵-۳- محل انجام نوک چینی روی نوک جوجه

سن جوجه و مهارت فرد عمل کننده برای نوک چینی از عوامل بسیار مهم است. در صورت کج و کند شدن تیغه‌ها اقدام به تعویض آن‌ها نمایید.

۱۱-۳- دستگاه پرکن^۱

برای جدا کردن پر از لاشه‌های مرغ، از دستگاه پرکن که در انواع و ظرفیت‌های مختلف عرضه می‌شود، استفاده می‌گردد. ساده‌ترین دستگاه پرکن که در مرغداری‌های کوچک و سنتی مورد استفاده قرار می‌گیرد از بدنه، الکتروموتور، تسمه و چرخ تسمه، استوانه فلزی و انگشتی‌ها تشکیل شده است (شکل ۸۶-۳). انگشتی‌ها که لاستیکی یا فبری هستند به صورت عمودی بر روی استوانه فلزی نصب می‌شوند و قابل تعویض هستند.



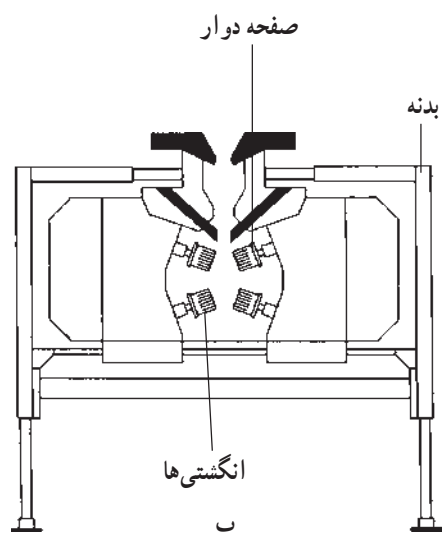
شکل ۸۶-۳- دستگاه پرکن

این دستگاه، به وسیله یک الکتروموتور تک فاز کار می کند. با روشن شدن الکتروموتور، حرکت به وسیله تسمه و چرخ تسمه به استوانه فلزی منتقل می شود و استوانه، حول محورش می چرخد. پرکنی به دو صورت خشک و مرطوب انجام می شود. در روش خشک، لاشه مرغ، بلافاصله پس از سر بردن که هنوز لاشه گرم است انجام می گیرد. هرچه فاصله بین ذبح تا پر کردن کمتر باشد پرها راحت تر کنده می شوند و ظاهر گوشت بهتر خواهد بود. در روش مرطوب، لاشه پس از ذبح، مدتی در آب گرم غوطه ور می ماند و پس از نرم شدن، پرها به راحتی کنده می شوند.

پس از آماده کردن لاشه برای پرکنی، کارگر پاهای لاشه را گرفته، آن را به انگشتی ها نزدیک می کند. با برخورد انگشتی ها، پره های لاشه کنده و با چرخاندن مرغ از سوی کارگر، تمام آن ها جدا می گردد.

پرکن کشتارگاه های صنعتی از تعدادی استوانه یا صفحه های دواری که روی دو دیواره روبه روی هم قرار می گیرند تشکیل شده است. فاصله این دو دیواره را می توان با توجه به جثه طیور تنظیم نمود و وقتی که خط کشتار لاشه از میان این دو دیواره عبور می کند با برخورد لاشه به انگشتی های روی استوانه ها یا صفحات دوار پرهایشان کنده می شود (شکل ۸۷-۳).

انگشتی های روی استوانه قابل تعویض هستند و همیشه باید مورد بازدید قرار گیرند تا به تعداد کافی، بر روی استوانه نصب باشند و اگر تعدادی از آن ها بر اثر کار کردن فرسوده شده اند، تعویض



الف

الف - دستگاه پرکن صنعتی
ب - شمای کلی دستگاه پرکن صنعتی

شکل ۸۷-۳

گردند. طول انگشتی‌ها معمولاً ۱۵-۱۲ سانتی‌متر است ولی از نظر شکل و جنس با هم متفاوت‌اند (شکل ۳-۸۸).



شکل ۳-۸۸- انگشتی پلاستیکی

سرویس و نگهداری پرکن، شامل سرویس‌های عمومی است. همچنین باید وضعیت و تعداد انگشتی‌ها را مرتباً بازدید نمود و انگشتی‌های فرسوده را تعویض کرد. بازدید: با هماهنگی مسئولان، از یک مرغداری مکانیزه بازدید نمایید.

- ۱- انواع ماشین‌های جوجه‌کشی را نام ببرید.
 - ۲- مراحل آماده‌سازی تخم‌مرغ برای ورود به جوجه‌گذار را نام ببرید.
 - ۳- اجزای جوجه‌گذار را نام ببرید.
 - ۴- چرخاندن تخم‌مرغ‌ها در جوجه‌گذار چگونه انجام می‌شود؟
 - ۵- تجهیزات تهویه سالن‌های پرورش طیور را نام ببرید.
 - ۶- فن جت چیست؟
 - ۷- کنترل هواکش‌ها در سالن‌های پرورش طیور چگونه انجام می‌شود؟
 - ۸- تجهیزات خنک‌کننده سالن پرورش طیور، از چه اجزایی تشکیل شده است؟
 - ۹- انواع آسیاها را نام ببرید.
 - ۱۰- تنظیم قطر مواد در آسیای چکشی چگونه انجام می‌شود؟
 - ۱۱- اجزای مخلوط‌کن عمودی را نام ببرید و روش کار آن را شرح دهید.
 - ۱۲- اجزای دان‌خوری خودکار زنجیری را نام ببرید.
 - ۱۳- اجزای دان‌خوری خودکار ماریچی را نام ببرید.
 - ۱۴- انواع آب‌خوری‌های خودکار را نام ببرید.
 - ۱۵- فشارشکن چیست؟
 - ۱۶- مواردی را که در آب‌خوری‌های خودکار باید مورد توجه قرار داد شرح دهید.
 - ۱۷- چگونگی جمع‌آوری تخم‌مرغ از قفس‌های مکانیزه را شرح دهید.
 - ۱۸- جمع‌آوری فضولات در قفس‌های مکانیزه چگونه انجام می‌شود؟ توضیح دهید.
 - ۱۹- انجام نوک‌چینی را به اختصار شرح دهید.
 - ۲۰- روش کار دستگاه پرکن را شرح دهید.
-

تجهیزات دامپروری

- هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، فراگیر باید بتواند که:
- طبقه‌بندی ماشین‌های دامپروری را بیان کند.
 - انواع ماشین‌های دامپروری را بیان کند.
 - کاربرد ماشین‌های دامپروری را توضیح دهد.
 - روش کار ماشین‌های دامپروری را شرح دهد.
 - برخی از ماشین‌های دامپروری را راه‌اندازی کند.
 - برخی از ماشین‌های دامپروری را سرویس کند.
 - برخی از ماشین‌های دامپروری را به کار برد.

کلیات

دامپروری، مهم‌ترین روش برای تولید محصولات پروتئینی از قبیل گوشت قرمز و لبنیات است. امروزه با وسیع شدن دامپروری‌ها از ماشین‌ها و تجهیزات مختلف مطابق جدول صفحه بعد استفاده می‌شود. در این فصل، با مهم‌ترین ماشین‌های دامپروری آشنا می‌شوید.

۴-۱- ماشین‌های تهیه خوراک

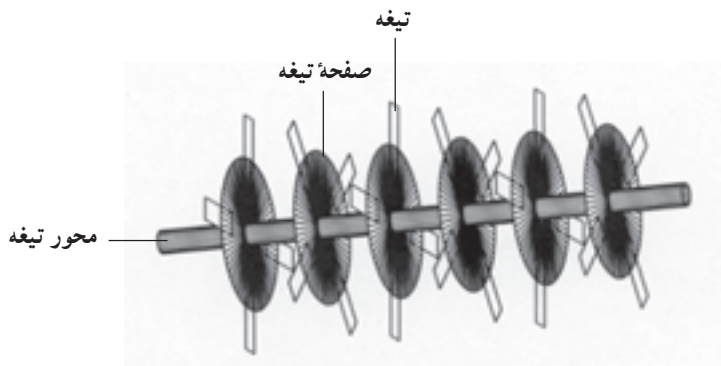
خوراک دام، براساس جیره تعیین شده از سوی کارشناس، از مخلوط چند ماده با نسبت معین تشکیل می‌شود. این مواد، ابتدا به منظور هضم آسان‌تر برای دام و بهتر مخلوط شدن با دیگر مواد، خرد و سپس با یکدیگر مخلوط می‌گردند. برای انجام این کار از ماشین‌های مختلف خردکن و مخلوط‌کن استفاده می‌شود.

ماشین کاه خردکن	} ماشین‌های تهیه خوراک	} ماشین‌ها و تجهیزات دامپروری
ماشین خوراکده خرد و مخلوط‌کن افقی		
ماشین خوراکده خرد و مخلوط‌کن عمودی		
نقاله زنجیری	} تجهیزات توزیع خوراک	
نقاله ماریچی		
نقاله تسمه‌ای		
واگن متحرک		
آبشخور سطح ثابت	} تجهیزات توزیع آب	
آبشخور فشاری		
تیغه پشت تراکتوری	} تجهیزات	
تیغه جمع‌آوری فضولات		
نقاله زنجیری		} پاک‌کننده اصطبل
جمع‌آوری فضولات مایع		
شیردوش ثابت	} تجهیزات شیردوشی	
شیردوش سیار		
شیر سردکن با مخزن استوانه‌ای		} شیر سردکن
شیر سردکن با مخزن مکعبی		
شیر سردکن بیدونی		

۱-۱-۴- کاه خردکن: یکی از اصلی‌ترین اجزای خوراک دام است که قبل از مخلوط کردن با دیگر مواد باید آن را خرد نمود. کاه خردکن دستگاهی برای انجام این کار است که در انواع تراکتوری و برقی عرضه می‌شود (شکل ۱-۴). نوع برقی این ماشین، از شاسی چرخدار، بدنه، الکتروموتور، تسمه و چرخ تسمه، کلید کنترل، محور تیغه‌ها و تیغه‌ها تشکیل شده است. تیغه‌ها، تسمه‌های مستطیل شکل فولادی هستند و تعداد آن‌ها در کاه خردکن‌ها، متفاوت است ولی در نوع معمول آن چهار تیغه بر روی یک صفحه فلزی گرد نصب می‌شود و روی محور تیغه‌ها چندین صفحه تیغه قرار دارد (شکل ۲-۴).



شکل ۱-۴- گاه خردکن



شکل ۲-۲- طرح کلی صفحه تیغه‌ها روی محور تیغه‌ها



روش کار گاه خردکن بدین صورت است که با روشن شدن الکتروموتور، حرکت از طریق تسمه و چرخ تسمه به محور تیغه‌ها منتقل می‌شود و تیغه‌ها حول محور می‌چرخند. گاه، از دریچه ورودی، وارد محفظه تیغه‌ها شده، با برخورد به تیغه‌ها به قطعات کوچکتر خرد و از خروجی دستگاه خارج می‌گردند (شکل ۳-۴).

شکل ۳-۴- نحوه کار گاه خردکن

جدول ۱-۴- مشخصات فنی یک نمونه گاه خردکن نیروی محرکه این دستگاه معمولاً از یک

مشخصات	
طول	۱۶۰ cm
عرض	۱۴۰ cm
ارتفاع	۱۴۰ cm
توان الکتروموتور	۱ hp
ظرفیت	۴۰۰۰ Kg/hr

الکتروموتور سه فاز تأمین می‌گردد که با یک کلید کنترل می‌شود. گاه خردکن‌ها با ظرفیت‌های مختلف ساخته می‌شوند و مقدار گاه ورودی باید با ظرفیت دستگاه متناسب باشد. مشخصات فنی یک نمونه گاه خردکن در جدول ۱-۴ نشان داده شده است.

برای کار با این ماشین، ابتدا آن را روشن نموده، پس از رسیدن تیغه‌ها به سرعت مناسب، بسته‌های گاه را از دریچه ورودی وارد محفظه تیغه‌ها می‌کنند. قبل از این کار باید بسته‌های گاه بررسی شوند تا اجسام خارجی مانند سنگ در آن‌ها نباشد. تذکر: هنگامی که دستگاه روشن است از نزدیک کردن دست یا لباس به تیغه‌ها جداً خودداری نمایید.

سرویس و نگهداری این دستگاه شامل سرویس‌های عمومی است. تیغه‌ها پس از مدتی کار مستهلک می‌شوند. در این صورت، دریچه محفظه تیغه‌ها را باز کرده، تیغه‌های نو را جایگزین

تیغه‌های فرسوده کنید.

۴-۱-۲- ماشین خوراکه خرد و مخلوط‌کن افقی^۱: ماشین خوراکه، مهم‌ترین وسیله برای تهیه و توزیع خوراک در دامپروری‌های بزرگ است. این دستگاه علوفه را خرد کرده، با مواد دیگر مخلوط می‌کند و به‌آخور دام‌ها منتقل می‌سازد. ماشین خوراکه، به دو صورت تراکتوری و خودرو عرضه شده است (شکل ۴-۴).



الف



ب

الف- ماشین خوراکه خرد و مخلوط‌کن افقی تراکتوری

ب- ماشین خوراکه خرد و مخلوط‌کن افقی خودرو

شکل ۴-۴

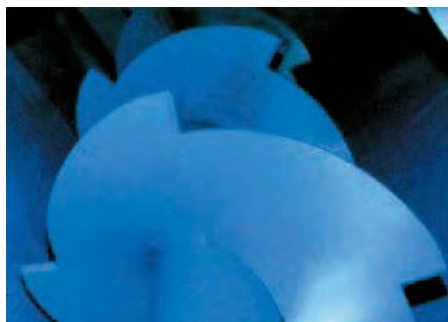
این ماشین، از قسمت‌های مختلف شناسی چرخدار، مخزن مواد، بدنه، ماریج‌های مخلوط‌کن، اجزای انتقال نیرو، خروجی خوراک و سیستم اندازه‌گیری و کنترل وزن مواد تشکیل شده است. خرد و مخلوط کردن مواد به‌وسیله سه یا چهار عدد ماریج افقی که در مخزن مواد قرار دارند انجام می‌گیرد (شکل ۴-۵). برای بهتر خرد کردن مواد از ماریج‌هایی که لبه‌های آن مضرسی شکل است استفاده می‌شود و یا روی ماریج‌ها، تیغه‌های فولادی نصب می‌گردد (شکل ۴-۶).



شکل ۴-۵- ماریچ‌های مخلوط‌کن در مخزن مواد



ب



الف

الف - ماریچ با لبهٔ مضرسی
ب - ماریچ با تیغه‌های فولادی

شکل ۴-۶

نیروی لازم برای به حرکت درآوردن قسمت‌های مختلف مثل ماریچ‌ها، از محور انتقال نیروی تراکتور و یا موتور ماشین (در نوع خودرو) و از طریق چرخ زنجیر و زنجیر به ماریچ‌ها منتقل می‌گردد (شکل ۴-۷). برای تخلیه مواد در جلوی مخزن، دریچهٔ خروجی تعبیه شده است. هنگام تخلیه، دریچه باز شده، مواد به وسیلهٔ دو ماریچ که در دریچهٔ خروجی قرار دارند، تخلیه می‌گردند (شکل ۴-۸).

برای اندازه‌گیری وزن مواد موجود در مخزن از چهار فشارسنج الکترونیکی که زیر مخزن نصب شده‌اند، استفاده می‌شود. وزن مواد به هنگام بارگیری، بر روی نشانگر سیستم کنترل وزن نمایش داده می‌شود (شکل ۴-۹).



شکل ۷-۴- چرخ زنجیر و زنجیر انتقال نیرو



شکل ۹-۴- سیستم کنترل وزن



شکل ۸-۴- دریچه تخلیه مواد

سیستم کنترل وزن رایانه‌ای است و قابلیت برنامه‌ریزی دارد بدین صورت که وزن مواد مختلف تعیین شده در جیره، به سیستم داده می‌شود. هنگام بارگیری مواد، با مشخص کردن نوع جیره و ماده در حال بارگیری، با نزدیک شدن وزن ماده موجود در مخزن به مقدار تعیین شده، سیستم کنترل با به صدا درآوردن زنگ، هشدار می‌دهد که ماده مذکور به مقدار کافی وارد مخزن شده است. بدین ترتیب، کنترل وزن مواد براحتی انجام می‌شود. روش کار این ماشین بدین صورت است که ابتدا مواد خشبی از قبیل علوفه، باید وارد مخزن شوند. این کار به وسیله بیل مکانیکی انجام می‌شود. سپس ماریج‌ها به مدت لازم کار می‌کنند تا علوفه کاملاً خرد شوند (شکل ۱۰-۴).



ب



الف

الف - بارگیری مخزن به وسیله بیل مکانیکی

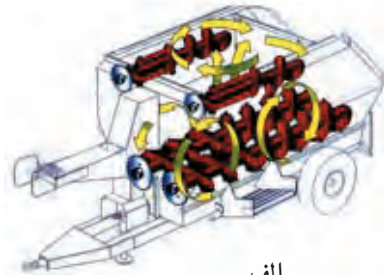
ب - علوفه در حال خرد شدن

شکل ۱۰-۴

در مرحله بعد، مواد دیگر به مخزن اضافه می‌شوند و مواد موجود در مخزن با چرخش ماریج‌ها، کاملاً مخلوط می‌گردند (شکل ۴-۱۱).



ب



الف

الف - طرح کلی دستگاه در حال کار
ب - مواد در حال مخلوط شدن در مخزن

شکل ۴-۱۱

پس از این که مواد، کاملاً مخلوط شدند، دستگاه با سرعت کم و ثابت کنار آخور حرکت کرده، ماریج‌های دریچه خروجی، مواد را به آخور منتقل می‌کنند (شکل ۴-۱۲). سرویس‌های این ماشین شامل سرویس‌های عمومی است.



الف



ب

الف - توزیع خوراک با خوراکده تراکتوری
ب - توزیع خوراک با خوراکده خودرو

شکل ۴-۱۲

۳-۱-۴ - ماشین خوراکده خرد و مخلوط‌کن عمودی^۱: این ماشین مانند دستگاه خوراکده خرد و مخلوط‌کن افقی است با این تفاوت که مخلوط‌کن در این ماشین عمودی است (شکل ۴-۱۳). برای بهتر خرد شدن مواد، تیغه‌هایی بر روی ماریج نصب می‌گردد (شکل ۴-۱۴). مشخصات فنی یک نمونه از این ماشین در جدول ۴-۲ نشان داده شده است.

جدول ۴-۲ - مشخصات فنی یک نمونه ماشین خوراکده خرد و مخلوط‌کن عمودی

مشخصات	
طول	۴۰۰ cm
عرض	۲۳۰ cm
ارتفاع	۲۶۰ cm
ظرفیت مخزن	۱۵۰۰ kg
حجم مخزن	۴/۲۵ m ^۳
وزن	۲۵۰۰ kg
توان تراکتور مورد نیاز	۶۵ hp



الف



ب - ماشین خوراکده خرد و مخلوط‌کن عمودی تراکتوری
 ب - ماشین خوراکده خرد و مخلوط‌کن عمودی خودرو
 شکل ۴-۱۳



تیغه

شکل ۴-۱۴ - ماریج عمودی در مخزن

۴-۲- تجهیزات توزیع خوراک

برای توزیع خوراک دام از روش‌های دستی، نیمه خودکار و خودکار استفاده می‌شود. در هر



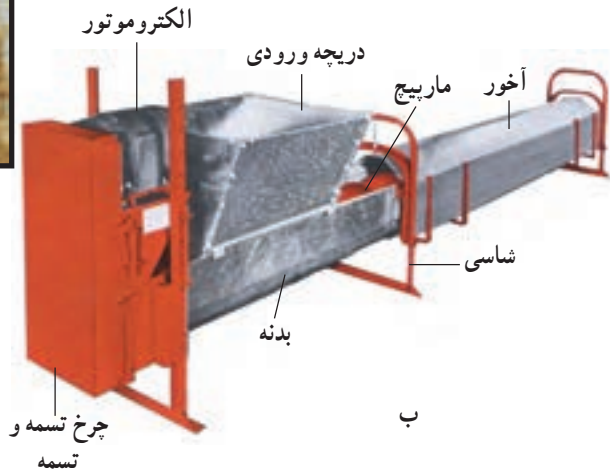
شکل ۴-۱۵- توزیع خوراک به وسیله نقاله زنجیری

دو روش نیمه خودکار و خودکار از نقاله‌های مختلف استفاده می‌گردد. نقاله، خوراک را از مخزن به آخور منتقل می‌کند. یکی از نقاله‌ها که برای این کار مورد استفاده قرار می‌گیرد، نقاله زنجیری است. نقاله زنجیری در آخور نصب شده است و با حرکت پره‌ها خوراک از مخزن



الف

به سالن دامپروری منتقل می‌شود (شکل ۴-۱۵). وسیله دیگر، نقاله ماریچی است (شکل ۴-۱۶). ماریچ در آخور نصب می‌شود و با چرخش آن خوراک از دریچه ورودی به آخور می‌رسد.

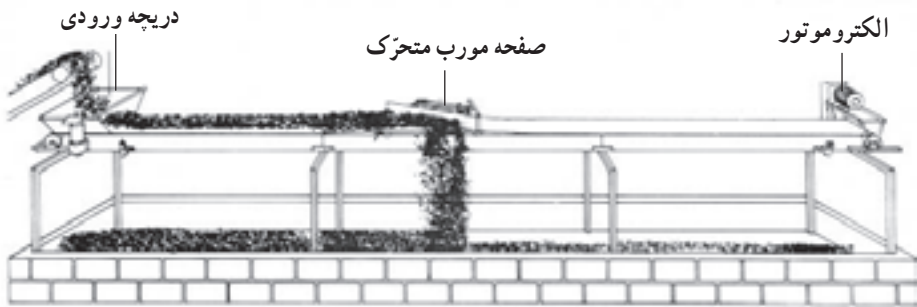


شکل ۴-۱۶- توزیع خوراک به وسیله نقاله ماریچی



در برخی مراکز دامپروری، با نصب نقاله تسمه‌ای بالای آخور، انتقال خوراک انجام می‌شود (شکل ۱۷-۴).

الف



الف - توزیع خوراک به وسیله نقاله تسمه‌ای
ب - طرح کلی نقاله تسمه‌ای توزیع کننده خوراک

شکل ۱۷-۴



خوراک از مخزن به وسیله نقاله‌های تسمه‌ای متعدّد به نقاله تسمه‌ای که بالای آخور قرار دارد منتقل می‌گردد و روی تسمه نقاله می‌ریزد. روی شاسی نقاله، صفحه مورب متحرک قرار دارد. خوراک به وسیله تسمه، بر روی آخور منتقل می‌شود و با برخورد به صفحه مورب متحرک، از روی تسمه به آخور می‌ریزد (شکل ۱۸-۴).

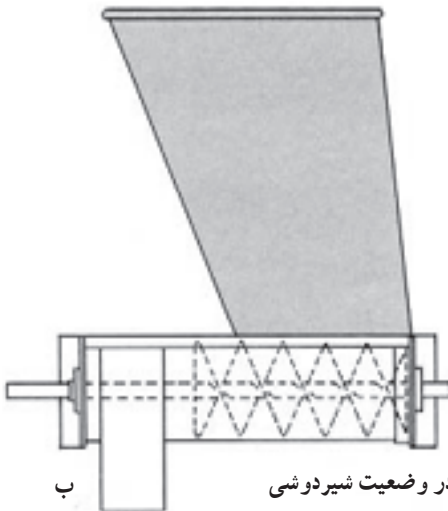
شکل ۱۸-۴ - صفحه مورب متحرک

صفحهٔ مورب به وسیله یک الکتروموتور روی لبه‌های ریلی شکل شاسی نقاله حرکت کرده، خوراک را در تمام طول آخور توزیع می‌کند.

واگن متحرک، وسیله‌ای دیگر برای توزیع خوراک است. خوراک در مخزن واگن قرار دارد و واگن، بر روی ریل‌هایی که روی سقف نصب شده‌اند، جابه‌جا می‌گردد (شکل ۱۹-۴). با جابه‌جاشدن واگن بر روی ریل، خوراک بین دام‌ها توزیع می‌شود. در بعضی از گاوداری‌ها گاو در زمان شیردوشی تغذیه می‌شود. برای انتقال خوراک به گاو در این وضعیت، از نقالهٔ ماریچی استفاده می‌گردد (شکل ۲۰-۴).



شکل ۱۹-۴- واگن متحرک توزیع خوراک



الف

الف - انتقال خوراک به گاو در وضعیت شیردوشی
ب - طرح کلی مخزن خوراک در واحد شیردوشی

شکل ۲۰-۴

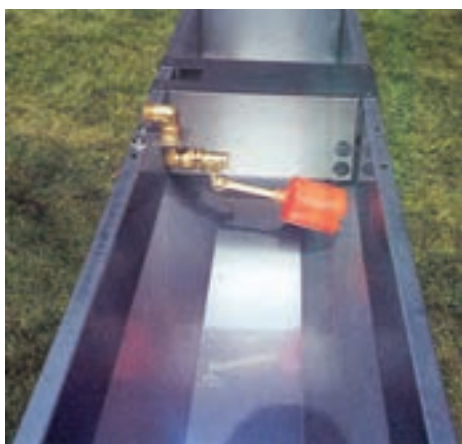
خوراک به وسیلهٔ نقاله ماریچی از مخزن اصلی به مخزن خوراک واحد شیردوشی منتقل می‌شود. خوراک موجود در این مخزن، به وسیلهٔ نقالهٔ ماریچی که در زیر آن قرار دارد به آخور می‌رسد. نقاله‌های توزیع خوراک، ممکن است به دستگاه‌های خودکار قابل برنامه‌ریزی متصل شوند و در ساعات معین، توزیع خوراک به صورت خودکار انجام گیرد. روش کار و سرویس نقاله‌ها قبلاً توضیح داده شده است.

۴-۳- تجهیزات توزیع آب

تجهیزات توزیع آب از سه قسمت مخزن آب، لوله‌های انتقال آب و آبشخور^۱ تشکیل شده است. مخزن آب و لوله‌های انتقال آب در بخش تجهیزات پرورش طیور توضیح داده شد. برای رساندن آب به دام از انواع آبشخورها استفاده می‌گردد.

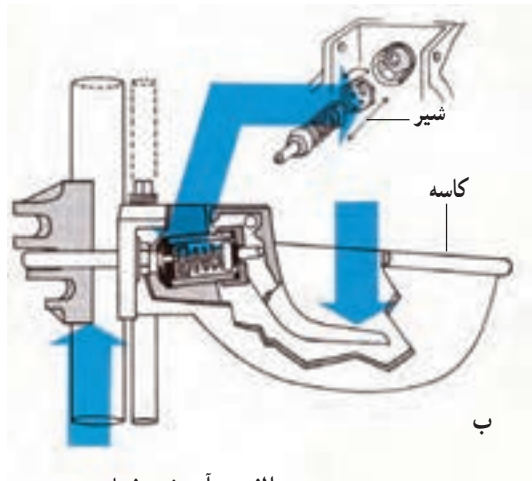
آبشخور با سطح ثابت و آبشخور فشاری، دو نوع آبشخور خودکار هستند. آبشخور با سطح ثابت، از یک مخزن آب و شیر شناور تشکیل شده است. مخزن، ورق آهن ضدزنگ است. شیر شناور، به لوله‌های انتقال آب متصل است و سطح آب در مخزن به وسیلهٔ شناور، همیشه به یک اندازه نگه‌داشته می‌شود (شکل ۲۱-۴).

آبشخور فشاری، از کاسه، اهرم فشاری شیر و شیر تشکیل شده است (شکل ۲۲-۴). کاسه، چدنی یا پلاستیکی است و اهرم از فولاد ضدزنگ ساخته می‌شود. آبشخور، به تعداد مناسب بر روی لوله‌های انتقال آب نصب شده و از طریق شیر با لوله مرتبط است. به هنگام مصرف آب، فشار پوزۀ



شکل ۲۱-۴- آبشخور با سطح ثابت

دام، باعث جمع شدن فتر شیر و باز شدن مسیر آب می‌گردد و آب به داخل کاسه می‌ریزد. پس از مصرف آب، اهرم به وسیله فتر به وضعیت اول بازگشته، مسیر آب مسدود می‌شود. این آبشخور نسبت به آبشخور با سطح ثابت، بهداشتی‌تر است ولی استفاده از آن برای گاوهایی که به آن عادت ندارند مشکل است.



الف - آبشخور فشاری

ب - طرح کلی آبشخور فشاری

ج - توزیع آب به وسیله آبشخور فشاری

شکل ۲۲-۴

۴-۴- تجهیزات پاک کننده اصطبل

جمع‌آوری فضولات دام در دامپروری‌ها، به صورت مداوم یا دوره‌ای انجام می‌شود. این کار در دامپروری‌های پیشرفته با استفاده از دستگاه‌های خودکار یا نیمه خودکار صورت می‌گیرد.

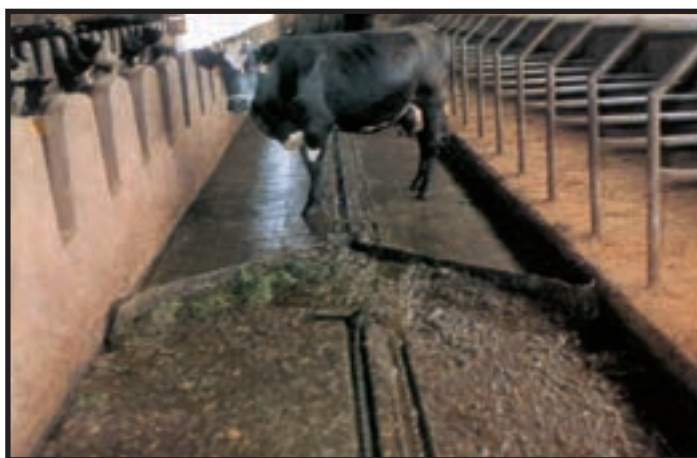
۴-۴-۱ - تیغه پشت تراکتوری: در برخی گاوداری‌ها، جمع‌آوری فضولات جامد

به صورت دوره‌ای انجام می‌شود. در این روش، فضولات به وسیله تیغه پشت تراکتوری جمع‌آوری می‌گردد. سپس فضولات انباشته شده، به وسیله بیل مکانیکی تراکتوری از سطح زمین جمع‌آوری و به خارج اصطبل منتقل می‌شود (شکل ۲۳-۴).



شکل ۲۳-۴- بیل مکانیکی در حال جمع‌آوری فضولات جامد

۴-۴-۲- تیغه جمع‌آوری فضولات^۱: برای جمع‌آوری فضولات جامد در اصطبل، از این وسیله استفاده می‌شود (شکل ۲۴-۴). تیغه در مسیر مشخصی حرکت می‌کند و فضولات را به انتهای مسیر منتقل می‌سازد.



شکل ۲۴-۴- تیغه جمع‌آوری فضولات

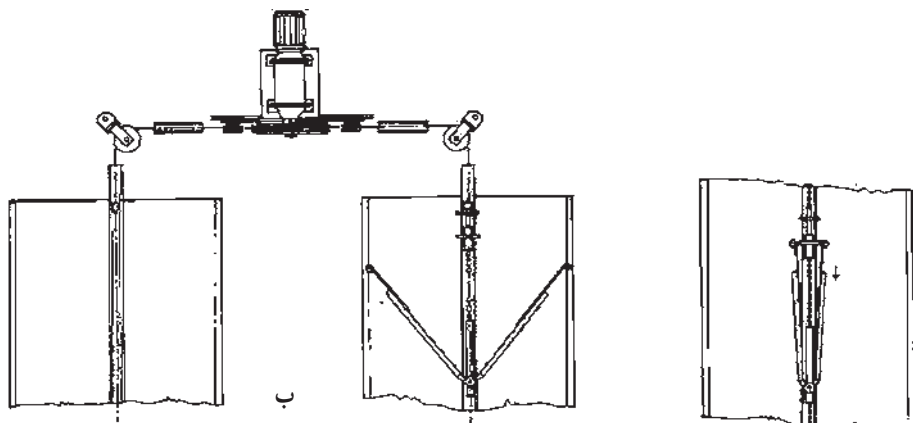
این تیغه، از یک بازوی وسط و دو بال تشکیل شده است. بال‌ها نسبت به بازوی وسط حالت مفصلی دارند (شکل ۲۵-۴). به هنگام حرکت تیغه در مسیر، بال‌ها باز شده، فضولات را جمع‌آوری می‌کند و در زمان برگشت تیغه به ابتدای مسیر، بال‌ها جمع شده و مواد موجود در مسیر برگشت را جمع نمی‌کنند. حرکت تیغه، از طریق زنجیر یا سیم بکسل و از یک الکتروموتور تأمین می‌شود (شکل ۲۶-۴). با روشن شدن موتور زنجیر به حرکت درآمده، تیغه را در مسیر جابه‌جا می‌کند. با رسیدن تیغه به انتهای مسیر، الکتروموتور با دور عکس کار کرده، تیغه را به نقطه اول برمی‌گرداند. این دستگاه به صورت تک راهه یا دو راهه ساخته می‌شود (شکل ۲۷-۴). در روش تک راهه، یک مسیر به وسیله یک تیغه تمیز می‌شود (شکل ۲۴-۴). در ابتدای مسیر، الکتروموتور قرار دارد. زنجیر از الکتروموتور شروع شده، با عبور از کانالی که در وسط مسیر حرکت تیغه تعبیه شده است، طول مسیر را طی می‌کند. در انتهای مسیر، زنجیر حول یک چرخ زنجیر هرزگرد چرخیده، از طریق مسیری که در کنار کانال وسط قرار دارد به الکتروموتور برمی‌گردد و به سر زنجیر متصل می‌شود. بدین ترتیب، زنجیر یک دور کامل را در مسیر تشکیل می‌دهد. تیغه به زنجیر کانال وسط متصل است و با حرکت زنجیر مسیر را طی می‌کند.



شکل ۲۵-۴- تیغه جمع‌آوری فضولات



شکل ۲۶-۴- الکتروموتور و زنجیر محرک تیغه



الف - تیغه جمع آوری فضولات تک راهه

ب - تیغه جمع آوری فضولات دو راهه

الف

شکل ۲۷-۴



شکل ۲۸-۴- تیغه جمع آوری فضولات دوراهه

در روش دو راهه، دو مسیر به وسیله این سیستم تمیز می شود (شکل ۲۸-۴). زنجیر، یک مسیر مستطیل شکل را طی می کند و در هر مسیر یک تیغه نصب می گردد. در گوشه های مسیر از چرخ زنجیر هرزگرد برای تغییر جهت استفاده می شود.

توان الکتروموتور، متناسب با طول و عرض مسیر انتخاب می‌گردد. این سیستم می‌تواند به صورت خودکار عمل کند به گونه‌ای که با تنظیم کنترل کننده الکتروموتور، در ساعات مشخصی تیغه جمع‌آوری فضولات را انجام دهد. سرویس‌های این دستگاه شامل سرویس‌های عمومی است و تمیز کردن دایم تیغه و زنجیر آن، اهمیت زیادی دارد.

۳-۴-۴- نقاله زنجیری: با

ایجاد کانال‌هایی در اطراف اصطبل و نصب نقاله زنجیری در آن و انتقال فضولات به این کانال، فضولات از اصطبل خارج می‌شود (شکل ۲۹-۴). در انتهای مسیر، از دو روش برای تخلیه نقاله استفاده می‌گردد. در روش اول، انتهای مسیر شیبدار است و فضولات در انتهای سطح شیبدار از نقاله تخلیه می‌شود (شکل ۳۰-۴).

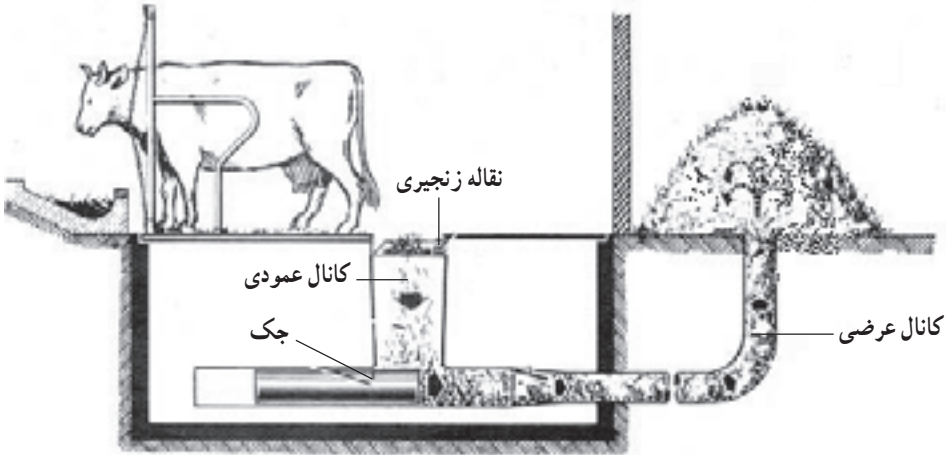


شکل ۲۹-۴- نقاله زنجیری پاک کننده اصطبل



شکل ۳۰-۴- سطح شیبدار در انتهای مسیر نقاله

در روش دیگر، یک کانال عمودی در انتهای مسیر قرار دارد (شکل ۳۱-۴). فضولات پس از رسیدن به انتهای مسیر به کانال عمودی ریخته، آن را پر می‌کند. زیر کانال عمودی، یک کانال عرضی قرار دارد که به خارج اصطبل منتهی می‌شود. در ابتدای کانال عرضی، یک جک نصب شده است. با پر شدن کانال عمودی، جک، فضولات را به داخل کانال عرضی هدایت می‌کند. این عمل توأمأً انجام می‌شود و فضولات با طی کردن کانال عرضی، به بیرون اصطبل منتقل می‌گردند.



شکل ۳۱-۴- تخلیه مواد نقاله در کانال

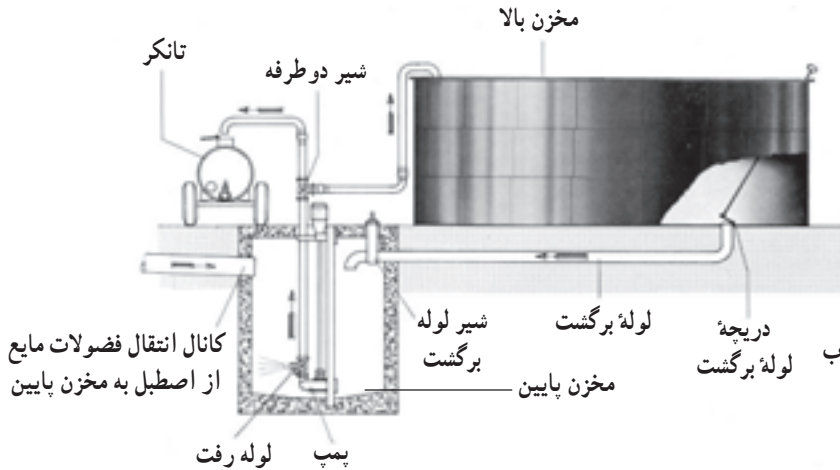
۴-۴-۴ جمع آوری فضولات مایع: دور تا دور اصطبل، دارای کانال‌هایی است که روی آن با شبکه‌های فلزی محصور شده است و فضولات مایع از طریق این کانال‌ها به بیرون اصطبل منتقل می‌گردد (شکل ۳۲-۴). این کانال‌ها در خارج از اصطبل به مخزنی که در زمین ایجاد شده است منتقل می‌شوند.

در سطح زمین، یک مخزن فلزی بزرگ تعبیه شده است. این دو مخزن، به وسیله دو لوله رفت و برگشت به یکدیگر مرتبط هستند. در ابتدای لوله رفت، پمپی قرار دارد. در مسیر لوله رفت یک شیر دو طرفه و یک لوله برای انتقال مایعات به تانکر تعبیه شده است.

با انتقال مایعات از اصطبل به مخزن پایین و پس از پر شدن آن، پمپ، مایعات را به مخزن بالا هدایت می‌کند. در این زمان، شیر لوله رفت به سمت مخزن بالا باز است و شیر لوله برگشت بسته می‌ماند. هنگام تخلیه فضولات به تانکر، شیر لوله برگشت باز می‌شود و فضولات از مخزن بالا به مخزن پایین منتقل می‌گردد. شیر لوله رفت نیز در وضعیت تخلیه به تانکر قرار می‌گیرد و مایعات موجود در مخزن پایین، با پمپ به تانکر فرستاده می‌شود. سپس فضولات به مزارع منتقل می‌شود و به عنوان کود مایع مورد مصرف قرار می‌گیرد.



الف



الف - کانال فضولات مایع در اصطبل
 ب - طرح کلی تجهیزات جمع‌آوری فضولات مایع در خارج اصطبل

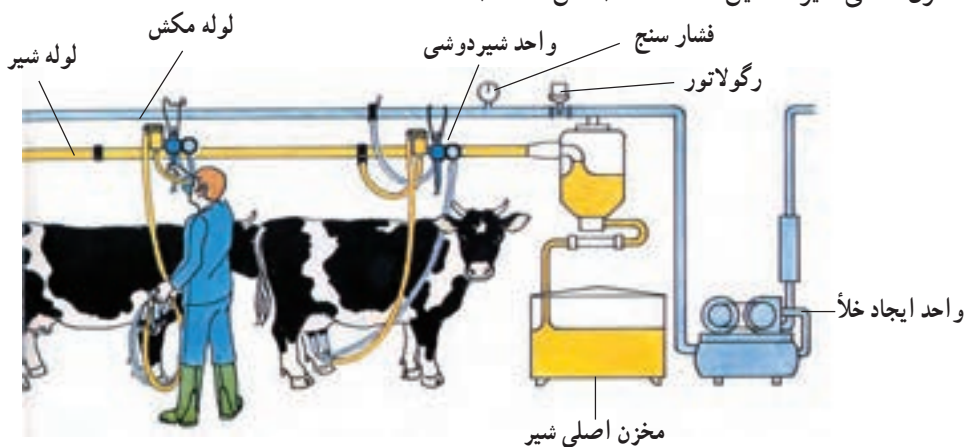
شکل ۳۲-۴

۴-۵- ماشین شیردوش^۱

با افزایش تعداد گاوهای شیری در گاوداری‌ها و همچنین برای رعایت اصول بهداشت، از ماشین شیردوشی استفاده می‌شود. ماشین‌های شیردوش به صورت ثابت در سالن‌های شیردوشی و یا سیار بر روی چرخ، عرضه می‌شوند. کار با ماشین شیردوش از حساسیت زیادی برخوردار است زیرا ممکن است در صورت درست کار نکردن دستگاه، ضرر جبران‌ناپذیری به گاو وارد شود.

^۱ -Milking Machine

۴-۵-۱ شیردوش ثابت: روش شیردوشی در این دستگاه، مشابه مکیدن شیر توسط گوساله است بدین صورت که با ایجاد خلأ در سرپرستان گاو، شیر از آن مکیده به مخزن شیر منتقل می‌گردد. دستگاه‌های شیردوش ثابت از واحد ایجاد خلأ، لوله‌های انتقال، واحدهای شیردوشی و مخزن اصلی شیر تشکیل شده است (شکل ۳۳-۴).

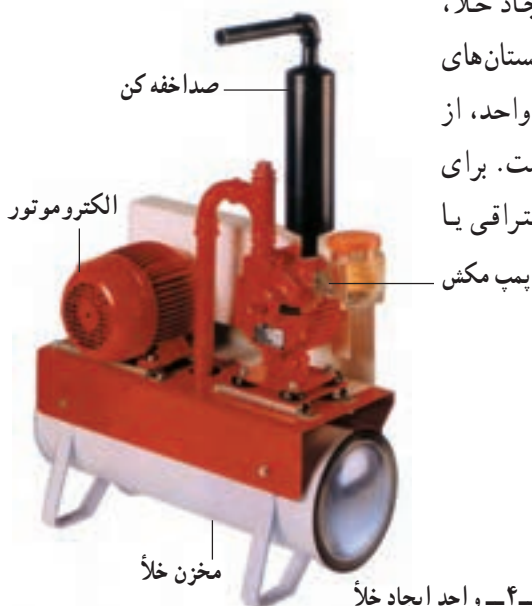


شکل ۳۳-۴ طرح کلی اجزای شیردوش ثابت

— اجزای شیردوش ثابت: هر قسمت شیردوش، شامل اجزایی به شرح زیر است:

الف — واحد ایجاد خلأ: واحد ایجاد خلأ،

مکش مورد نیاز برای مکیدن شیر از سرپرستان‌های گاو را تأمین می‌کند (شکل ۳۴-۴). این واحد، از موتور، پمپ و مخزن خلأ تشکیل شده است. برای تأمین نیروی مورد نیاز، از موتور احتراقی یا الکتروموتور استفاده می‌شود.

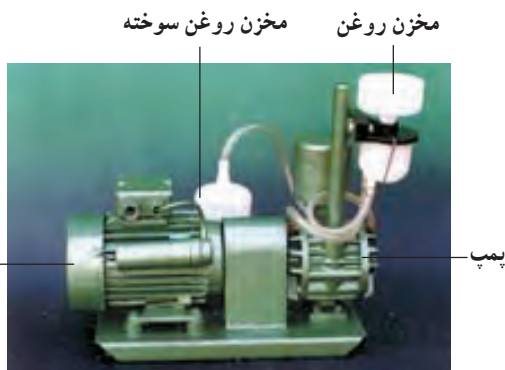


شکل ۳۴-۴ واحد ایجاد خلأ

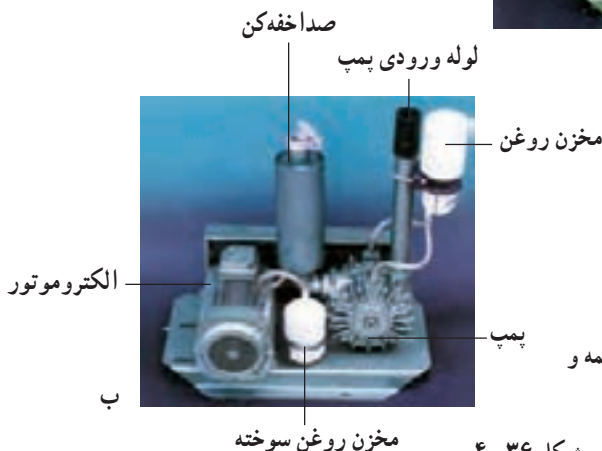
در شیردوش‌های سیّار و نیز در شیردوش‌های ثابت با ظرفیت بالا، از موتورهای احتراقی استفاده می‌گردد ولی در اغلب شیردوش‌های ثابت، موتور الکتریکی کاربرد دارد. پمپ خلأ ممکن است پیستونی یا دورانی باشد. از پمپ‌های پیستونی در شیردوش‌ها با ظرفیت بالا که به مکش زیاد نیاز دارند استفاده می‌شود ولی در اغلب شیردوش‌ها پمپ دورانی نصب می‌گردد (شکل ۳۵-۴). برای کاهش صدای ناشی از کار پمپ تخلیه، از صداخفه‌کن در لوله خروجی پمپ استفاده شده است. پمپ دورانی، به صورت مستقیم به انتهای محور موتور متصل می‌شود ولی در پمپ‌های بزرگ‌تر انتقال نیرو از موتور به پمپ، به کمک تسمه و چرخ تسمه صورت می‌گیرد (شکل ۳۶-۴).



شکل ۳۵-۴ پمپ دورانی و الکتروموتور



الف



ب

شکل ۳۶-۴

الف - اتصال مستقیم پمپ به موتور
ب - انتقال نیرو از موتور به پمپ به وسیله تسمه و چرخ تسمه

پمپ دورانی، از قسمت‌های متحرکی مانند بلبرینگ و پره‌ها تشکیل شده است که به هنگام کار نیاز به مقدار کمی روغن برای روغن کاری دارند. این روغن، از مخزن روغن تأمین و از طریق لوله به پمپ منتقل می‌گردد. روغن سوخته پس از روغن کاری قطعات متحرک، از طریق لوله خروجی پمپ، وارد صداخفه‌کن می‌شود و از طریق لوله‌ای که در زیر آن قرار دارد به مخزن روغن سوخته منتقل می‌شود. مخزن روغن باید پر باشد و مرتباً مورد بازدید قرار بگیرد در غیر این صورت، پمپ پس از مدتی خواهد سوخت.

به منظور ثابت نگه داشتن فشار مکشی در لوله‌ها از مخزن خلأ بین پمپ و لوله مکش استفاده می‌شود. مشخصات فنی یک نمونه واحد ایجاد خلأ در جدول ۳-۴ نشان داده شده است.

جدول ۳-۴- مشخصات فنی یک نمونه واحد ایجاد خلأ

مشخصات	
توان الکتروموتور	۲/۲ kW
دور مجاز	۱۵۰ rpm
ولتاژ (فاز)	۳۶۰ ولت (۳ فاز)
ظرفیت	۴۶۰ lit/min

ب- لوله‌ها و ضمام

— لوله مکش^۱: لوله‌های مکش ارتباط بین واحد ایجاد خلأ و واحدهای دیگر شیردوش را برقرار می‌کنند و معمولاً از جنس فولاد ضدزنگ، یا PVC هستند. توصیه می‌شود که از حداقل تعداد زانویی و سه‌راهی در مسیر لوله‌های مکش استفاده شود. قطر داخلی لوله‌ها باید به اندازه‌ای باشد که خلأ داخل آن کمتر از ۲ کیلو پاسکال نشود (شکل ۳۷-۴).



شکل ۳۷-۴- لوله‌های انتقال

— سیفون بازدارنده: سیفون باز دارنده یا رطوبت گیر، ابتدای لوله مکش را کاملاً مسدود می کند تا مانع از ورود رطوبت و آلودگی احتمالی به پمپ خلأ و بروز خسارت گردد. سیفون در محلی نصب می شود که به راحتی قابل شستشو و ضدعفونی باشد.

— رگولاتور^۱: فشار در لوله های مکش بین ۳۳° تا ۳۸° میلی متر جیوه ثابت است. افزایش یا کاهش در این مقدار، روی مکش شیر از گاو تأثیر گذاشته و آسیب های جبران ناپذیری به گاو وارد می کند. به همین دلیل، روی لوله مکش، یک رگولاتور نصب می گردد (شکل ۳۸-۴). رگولاتور توسط یک فنر یا دیافراگم فشار داخل لوله مکش را کنترل می کند. در صورتی که فشار از مقدار پیش بینی شده کمتر شود، رگولاتور اجازه ورود هوا به لوله مکش می دهد تا فشار به حد مطلوب برسد.



شکل ۳۸-۴- رگولاتور

— فشارسنج^۲: برای اندازه گیری و مشاهده فشار لوله های مکش از یک فشارسنج در مجاورت رگولاتور استفاده شده است تا وضعیت کار واحد ایجاد خلأ و رگولاتور را نشان دهد (شکل ۳۹-۴). در صورت مشاهده نوسان در فشار لوله مکش، مشکل باید به سرعت برطرف گردد.



شکل ۳۹-۴- فشارسنج

۱- Regulator

۲- Pressure Gauge

— دستگاه نبض‌ساز^۱: مکیدن شامل دو مرحله مکش شیر از سرپستان گاو و قطع مکش و استراحت است. در صورت مداوم بودن مکش، به پستان گاو آسیب وارد می‌شود. به همین دلیل، برای ایجاد و توقف مداوم مکش و تنظیم زمان مکش از دستگاه نبض‌ساز استفاده می‌شود (شکل ۴۰-۴). این دستگاه با قطع و وصل کردن به موقع مکش در لوله، دو مرحله مکش و استراحت را تنظیم می‌کند. دستگاه نبض‌ساز به صورت تکی (برای یک واحد شیردوش) یا دابل (برای دو واحد شیردوش) می‌باشند. نوع تکی دارای دو لوله‌ی خروجی است که هر دو، مکش متناوب در زمان‌های عکس هم دارند و به دو لوله‌ی ورودی خرچنگی مرتبط می‌شوند. نوع دابل دارای دو جفت لوله‌ی خروجی است که به دو خرچنگی مرتبط می‌گردند.



شکل ۴۰-۴ — دستگاه نبض‌ساز

— لوله‌شیر: لوله‌های شیر معمولاً از جنس استیل یا شیشه می‌باشند و به منظور حمل شیر به مخزن استفاده می‌شوند (شکل ۳۷-۴). تعیین قطر لوله‌های شیر به تعداد واحدهای شیردوش، سرعت شیر، طول لوله‌ها و شیب آن‌ها بستگی دارد.

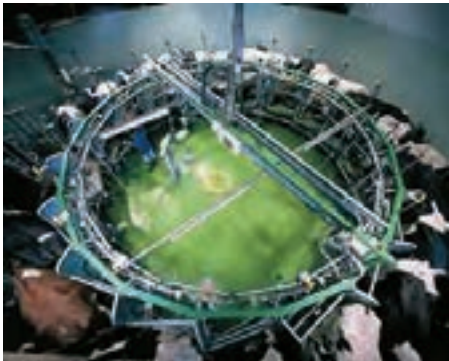
ج — واحدهای شیردوشی^۲: واحدهای شیردوشی عامل دوشش شیر از گاو و انتقال به قسمت‌های دیگر هستند، تعداد این واحدها، برحسب ظرفیت سالن شیردوشی تعیین می‌گردد. هنگام شیردوشی، هرگاو در یک واحد مستقر می‌گردد (شکل ۴۱-۴). نحوه‌ی استقرار واحدهای شیردوشی در سالن به شکل‌های مختلف می‌باشد، ولی دو شکل دایره‌ای و ردیفی معمول‌تر است (شکل ۴۲-۴).

۱- Pulsator

۲- Milking Unit



شکل ۴۱-۴ دو واحد شیردوشی کنار هم



ب



الف

الف - واحدهای شیردوش ردیفی

ب - واحدهای شیردوش دوار

شکل ۴۲-۴

واحد شیردوشی از اجزای مختلف تشکیل شده است :

— مخزن ششیر^۱: شیر دوشیده شده از گاو، به مخزن شیر منتقل می‌گردد. مخزن شیر از جنس فولاد ضدزنگ یا شیشه‌ای است. مخزن‌های شیشه‌ای مدرج هستند و اندازه‌گیری شیر دوشیده شده از گاو را امکان‌پذیر می‌سازند (شکل ۴۳-۴).



شکل ۴۳-۴- مخزن شیر

— خوشه شیردوشی^۲: خوشه شیردوشی از چهار کلاهک شیردوش^۳ و یک خرجنگی^۴

تشکیل شده است (شکل ۴۴-۴). کلاهک شیردوشی دارای دو قسمت جداره لاستیکی و بدنه می‌باشد. جداره لاستیکی از لاستیک‌های مخصوصی ساخته شده است و عمل مکیدن با آن انجام می‌شود و بدنه کلاهک، پلاستیکی یا از فولاد ضدزنگ است (شکل ۴۵-۴). کلاهک شیردوشی، دارای سه منفذ است. منفذ بالای کلاهک برای قرار گرفتن سرپستان گاو، منفذ پایین کلاهک که با جداره لاستیکی مرتبط است و منفذ پایین روی بدنه کلاهک که به فضای بین جداره لاستیکی و بدنه راه دارد.



شکل ۴۴-۴- خوشه شیردوش

۱- Milk Jar

۲- Cluster

۳- Teat Cup

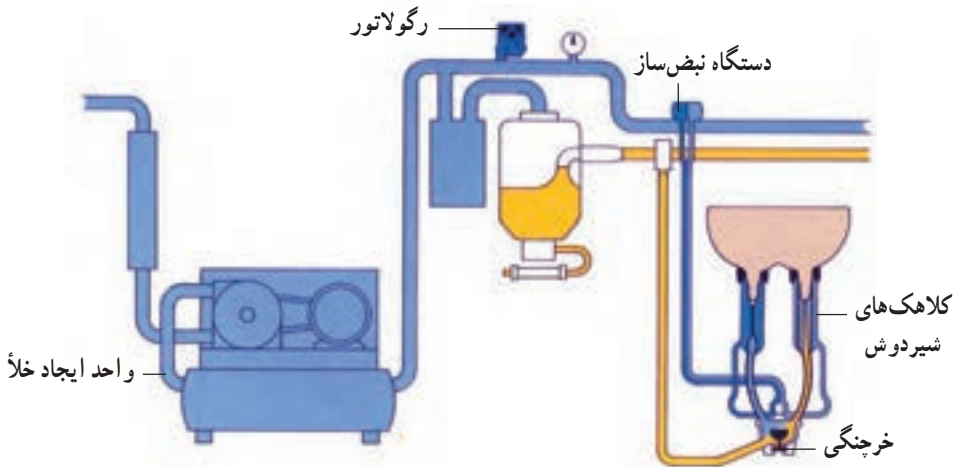
۴- Milk Claw

خرچنگی زیر خوشه شیردوشی قرار دارد و مانند جعبه تقسیم عمل می کند (شکل ۴۶-۴). خرچنگی از دو قسمت اصلی بدنه فولادی و درب شفاف تشکیل شده است. روی درب شفاف یک لوله قرار دارد که مکش دائم داشته و شیر دوشیده شده را از خرچنگی به مخزن شیر منتقل می کند. روی بدنه خرچنگی ۱۰ لوله کوتاه ورودی و خروجی قرار دارد. ۶ لوله به صورت ۳ زوج دوتایی در پایین بدنه و ۴ لوله به صورت مورب روی بدنه قرار گرفته اند. دو تا از لوله های پایینی به لوله های خروجی دستگاه نبض ساز مرتبط می باشند. این لوله ها مکش متناوب با زمان های عکس هم دارند. هر کدام از این لوله ها به دو لوله از جفت لوله های مجاور در پایین بدنه خرچنگی مرتبط می باشند. بدین ترتیب دو جفت لوله دیگر که در پایین خرچنگی قرار دارند دارای مکش متناوب هستند که ترتیب مکش و قطع مکش آن ها دو به دو عکس هم است. این چهار لوله به منفذهای پایین روی بدنه چهار کلاهک شیردوشی متصل هستند. چهار لوله مورب روی بدنه خرچنگی به فضای داخل درب شفاف راه دارند و دارای مکش دائم هستند. این لوله ها به منفذ پایین چهار کلاهک شیردوشی وصل بوده و ضمن انتقال مکش دائم به کلاهک ها، شیر دوشیده شده را به خرچنگی می رسانند. درب شفاف خرچنگی به لحاظ قابل رؤیت بودن عبور شیر از پستان به مخزن، خاتمه شیردهی دام را مشخص می نماید. این امر امکان جدا کردن به موقع خوشه شیردوشی از پستان را ممکن ساخته و از دوشش اضافی و عواقب ناگوار آن مانند ورم پستان جلوگیری می کند.



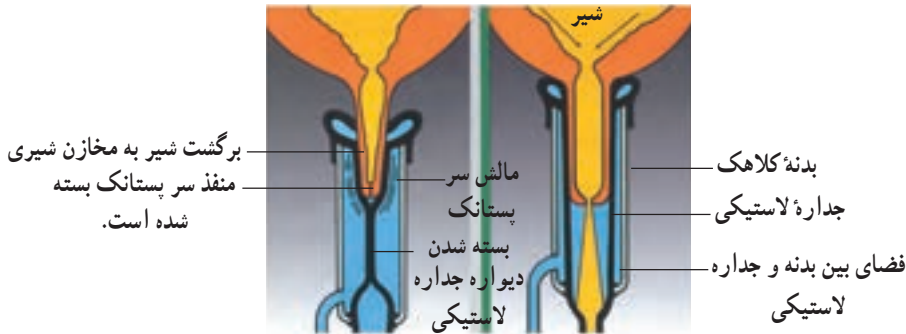
شکل ۴۶-۴ - خرچنگی

— روش کار ماشین شیردوش: همان‌طور که بیان شد روش کار ماشین شیردوشی مشابه مکیدن گوساله است. در شیر دوش مکش مورد نیاز برای شیردوشی، به کمک واحد ایجاد خلأ تولید می‌شود. لوله انتقال مکش از مخزن خلأ خارج و به دو شاخه تقسیم می‌گردد (شکل ۴۷-۴). یک لوله به مخزن شیر و لوله دیگر به دستگاه نبض‌ساز راه دارد. از مخزن شیر، لوله‌ای به خرچنگی مرتبط می‌شود. این لوله مکش دایم دارد. مکش دایم این لوله از طریق خرچنگی به منفذ زیر جداره لاستیکی چهار کلاهک شیردوش منتقل می‌گردد.



شکل ۴۷-۴- طرح کلی ماشین شیردوش در حال شیردوشی

از دستگاه نبض‌ساز نیز چهار لوله مکش خارج و به خرچنگی منتهی می‌شود. این لوله‌ها دارای مکش متناوب است. بدین صورت که به وسیله نبض‌ساز در مرحله مکش به لوله مکش اصلی مرتبط می‌گردد و در مرحله استراحت به فشار هوای محیط مرتبط شده، مکش در آن قطع می‌شود. مکش متناوب این لوله‌ها از طریق چهار خروجی خرچنگی به منافذ جانبی کلاهک مرتبط می‌گردد. محفظه داخلی جداره لاستیکی همواره دارای مکش است (شکل ۴۸-۴). پس از قرار گرفتن سرپستانک گاو در کلاهک، به دلیل وجود مکش، کلاهک از آن جدا نمی‌شود. فضای بین جداره لاستیکی و بدنه، به دلیل مرتبط بودن با دستگاه نبض‌ساز، متناوباً دارای مکش و فشار هواست. در مرحله شیردوشی، این فضا دارای مکش است. در این حالت فشار در دو طرف جداره لاستیکی برابر است و در نتیجه، دیواره به شکل عادی خود قرار می‌گیرد و مکش درون جداره لاستیکی، باعث باز شدن منفذهای سرپستانک گاو و بیرون ریختن شیر از آن می‌گردد. شیر مکیده شده، به خرچنگی و از طریق لوله مکش به مخزن شیر منتقل می‌شود.



ب

الف

الف - مرحله مکش شیر به وسیله جداره لاستیکی
ب - مرحله استراحت

شکل ۴۸-۴

در مرحله استراحت، نبض ساز ارتباط فضای بین بدنه و جداره لاستیکی را با لوله مکش قطع و با هوای محیط مرتبط می‌کند. در این حالت، جداره لاستیکی از داخل تحت تأثیر خلأ و از بیرون تحت تأثیر فشار هوا قرار گرفته، دیواره آن جمع می‌شود. با جمع شدن دیواره، منفذ پایین بسته شده، مکش قطع می‌گردد. بدین ترتیب، منفذهای سرپستانک گاو بسته و مکش شیر قطع می‌گردد و شیر موجود در سرپستانک گاو به مخازن شیری پستان رانده می‌شود. با قطع مکش در جداره لاستیکی، کلاهک در اثر وزن خود به پایین کشیده می‌شود و جداره لاستیکی به علت خاصیت ارتجاعی خود، روی سرپستانک گاو فشرده شده، باعث مالش سرپستانک گاو می‌گردد. این عمل و تناوب در مکش باعث استراحت عضلات و بافت‌های پستانی شده تا برای مرحله بعدی مکش شیر آماده شوند.

نسبت بین زمان مکش و استراحت، از اهمیت خاصی برخوردار است. طولانی شدن هر دو مرحله، باعث ایجاد آسیب‌هایی در گاو خواهد شد. طولانی شدن مرحله مکش، باعث تغییر شکل تدریجی سرپستانک گاو و یا خونریزی در اثر پارگی مویرگ‌ها می‌شود که نهایتاً باعث ابتلای گاو به بیماری ورم پستان می‌گردد. گفتنی است که زمان شیردوشی و استراحت بین چهار کلاهک به گونه‌ای تقسیم می‌گردد که در هر زمان واحد دو کلاهک در مرحله مکش و دو کلاهک دیگر در مرحله استراحت قرار دارند.

مخزن‌های شیر در واحدهای شیردوشی، به مخزن اصلی شیر مرتبط هستند (شکل ۴۹-۴). این مخزن در مکانی پایین‌تر از مخزن‌های شیر واقع شده است و به دلیل این اختلاف ارتفاع، شیر موجود در مخزن‌ها از طریق لوله ارتباطی به مخزن اصلی منتقل می‌شود. پس از پر شدن مخزن واحد شیردوشی،

شیر به مخزن اصلی منتقل می‌گردد. مخزن اصلی مجهز به الکترو پمپ است که شیر موجود در مخزن اصلی را به قسمت‌های دیگر که ممکن است شیر سردکن باشد منتقل می‌کند.



شکل ۴۹-۴- مخزن اصلی شیر

— آماده کردن گاو برای شیردوشی: قبل از شیردوشی، پستان گاو باید با آب و مواد شوینده شسته شود. این کار با دست انجام می‌شود و یا این که با عبور گاو از روی یک فواره که از آن مایع ضدعفونی به پستان گاو پاشیده می‌شود، صورت می‌گیرد (شکل ۵۰-۴).

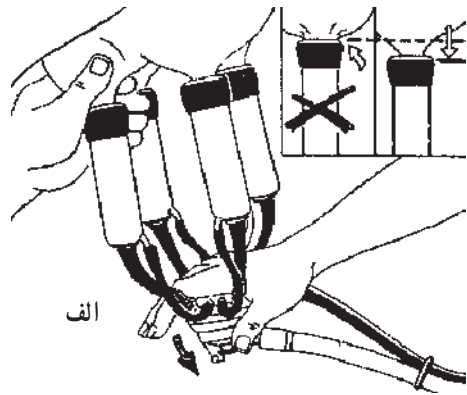


شکل ۵۰-۴- شست و شوی پستان گاو به وسیله فواره



ب

پیش از اتصال خوشه شیردوشی باید شیر به وسیله دست چند بار دوشیده شود. این شیر قابل استفاده نیست و باید دور ریخته شود. در این مرحله، کلاهک‌های شیردوشی مطابق شکل ۴-۵۱ به سرپستان‌های گاو وصل می‌شوند.



شکل ۴-۵۱- اتصال خوشه شیردوشی به پستان گاو

شست‌وشوی خودکار دستگاه شیردوش: پس

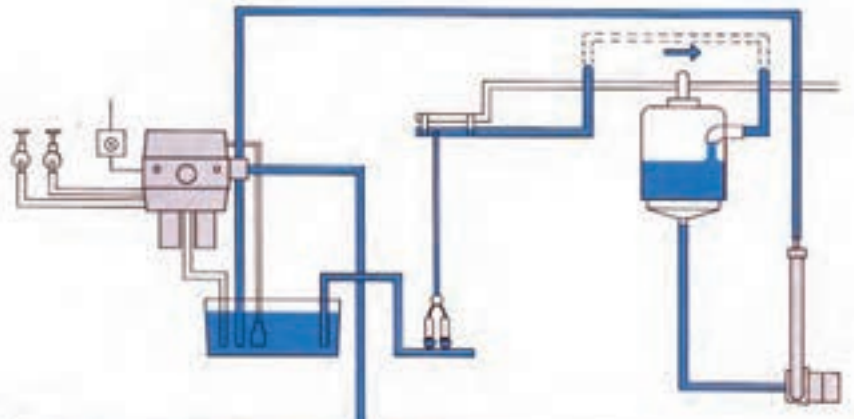
از اتمام شیردوشی، ماشین شیردوش باید شسته شود. سیستم شست‌وشوی خودکار از مخزن، لوله انتقال آب و پستانک‌های شست‌وشو تشکیل شده است. آب و مواد شوینده در مخزن شست‌وشو مخلوط می‌شوند. مایع شست‌وشو از طریق لوله شست‌وشو به واحدهای شیردوشی منتقل می‌گردد. کنار هر واحد شیردوش، چهار پستانک شست‌وشو بر روی لوله آب نصب شده است. در مرحله شست‌وشو، کلاهک‌های شیردوشی روی پستانک‌های شست‌وشو قرار می‌گیرند و آب از طریق آن‌ها وارد کلاهک شیردوش می‌گردد (شکل ۴-۵۲).



شکل ۴-۵۲- کلاهک‌های شیردوش در

مرحله شست‌وشو

در مرحله شست و شو ابتدا سرپستانک‌های شست و شو بر روی کلاهک‌ها نصب می‌شوند. سپس دستگاه شیردوش روشن می‌گردد. مایع شست و شو توسط کلاهک‌ها مکیده شده، از لوله‌های شست و شو به کلاهک‌ها و به لوله‌های انتقال شیر جریان می‌یابد (شکل ۴-۵۳). این مایع، لوله‌ها و مخزن شیر را شسته و نهایتاً به مخزن شست و شو برمی‌گردد.



شکل ۴-۵۳- طرح کلی ماشین شیردوشی در حال شست و شو

شست و شوی دستگاه شیردوش، طی چند مرحله انجام می‌شود:

الف - پس از اتمام شیردوشی، بلافاصله باقی مانده شیر از چند منفذ که قبلاً روی سیستم لوله‌کشی تعبیه شده است به خارج هدایت می‌گردد.

ب - پس از تخلیه کامل شیر از دستگاه برای خارج کردن آخرین قطرات باید دستگاه را با آب نیم گرم و حداکثر تا ۳۵ درجه سانتی گراد شست و شو داد تا زمانی که اثری از تغییر رنگ در آب خروجی دیده نشود.

ج - در این مرحله، لوله‌ها و مخزن‌ها با آب ۶۰ درجه و مقادیر تعیین شده از پودرهای شوینده مخصوص شسته می‌شوند. این محلول باید حداقل ۱۰ دقیقه در دستگاه شیردوش جریان داشته باشد.

د - محلول شست و شو پس از این مدت تخلیه و دستگاه با آب آشامیدنی کاملاً شسته می‌شود و سپس تخلیه آب صورت می‌گیرد.

شیردوش‌های ثابت پیشرفته: امروزه با نفوذ رایانه در تمام امور صنعتی بخشی از فعالیت‌های ماشین‌ها به صورت خودکار و توسط رایانه انجام می‌شود. شیردوش‌های پیشرفته نیز دارای سیستم‌های کنترل کننده‌ی رایانه‌ای می‌باشند. اساس کار این شیردوش‌ها با شیردوش‌های ثابت توضیح داده شده یکی است و تفاوت جزئی در واحد شیردوش دارند. واحد شیردوش شیردوش‌های پیشرفته فاقد

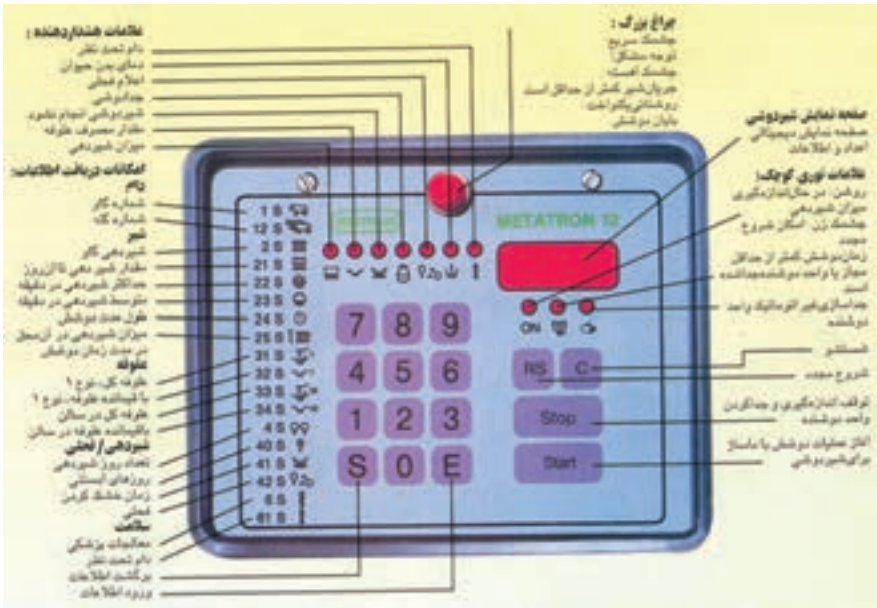
مخزن مدرج شیر می‌باشند و دارای یک کنترل‌کننده رایانه‌ای هستند (شکل ۴-۵۴).



شکل ۴-۵۴

این سیستم دارای یک نشانگر و صفحه کلید می‌باشد که اطلاعات از طریق صفحه کلید به سیستم داده می‌شود (شکل ۴-۵۵). سیستم‌های تمام واحدهای شیردوش شبکه‌بده و با سیستم رایانه‌ای مدیریت در ارتباط است. برخی از وظایف سیستم کنترل رایانه‌ای به شرح زیر است:

- ۱- نمایش شماره‌ی شناسایی دام
- ۲- کنترل زمان ماساژ و شیردوشی تک‌تک دام‌ها
- ۳- راه‌اندازی و توقف خودکار عملیات شیردوشی
- ۴- اندازه‌گیری دقیق میزان شیر هنگام شیردوشی



شکل ۴-۵۵

- ۵- کنترل واحد جداسازی خودکار خوشه شیردوشی
- ۶- مبادله اطلاعات با سیستم مدیریت
- ۷- توقف خودکار عملیات شیردوشی در صورت دریافت اخطار
- ۸- نمونه‌گیری از تمام شیردوشیده شده به صورت خودکار
- ۹- دسترسی به کلیه اطلاعات مربوط به دام روی صفحه نشانگر مزایای این شیردوش‌ها عبارتند از:

۱- دسترسی به اطلاعات مستقل درباره تک تک دام‌ها قبل از دوشش، از قبیل: جدا دوشی، گاو خشک و غیره

۲- ایمنی بسیار عالی با دسترسی و کنترل عملیات دوشش (تغییرات شیردهی، میزان شیر، زمان دوشش، و غیره)

۳- قابل تشخیص بودن مسائل بهداشتی مربوط به دام با استفاده از نشانگر خودکار پس از شیردوشی، مانند: دمای بدن، زمان دوشش، ناکافی بودن شیر، زیاد شیردهی و غیره

۴- بررسی وضعیت خاص بعضی دام‌ها پس از دوشش و مشخص کردن این گونه دام‌ها

۲-۵-۴- ماشین شیردوش سیار^۱: در دامپروری‌های کوچک با تعداد گاو کم، از شیردوش‌های سیار که ظرفیت کمی دارند استفاده می‌شوند (شکل ۵۶-۴). این شیردوش‌ها دارای یک یا دو واحد شیردوشی بر روی یک شاسی چرخدار هستند. اجزا و روش کار این شیردوش مشابه شیردوش ثابت است. موتور این دستگاه احتراقی و یا الکترو موتور است. در دامپروری‌های بزرگ از این شیردوش برای دوشیدن گاوهای مریض استفاده می‌شود. این شیردوش، فاقد لوله شست‌وشو و سرپستانک شست‌وشو است. برای تمیز کردن دستگاه، مایع شست‌وشو را در یک مخزن تهیه کرده، خوشه‌های شیردوشی را در مایع این مخزن قرار می‌دهند. خروجی مخزن شیر به مخزن شست‌وشو مرتبط می‌شود و با روشن شدن دستگاه مایع شست‌وشو در لوله‌ها، جریان پیدا می‌کند و عملیات شست‌وشو انجام می‌گیرد. مشخصات فنی یک نمونه شیردوش سیار در جدول ۴-۴ نشان داده شده است.

جدول ۴-۴- مشخصات فنی یک نمونه شیردوش سیار

مشخصات	
تعداد واحد شیردوشی	۲
ظرفیت مخزن	۵۰ lit
توان الکترو موتور	۱ hp
دور موتور	۱۴۴۰ rpm
ظرفیت الکترو پمپ	۱۷۰ lit/min



شکل ۴-۵۶- دستگاه شیردوش سیار

۴-۵-۳- شیر سردکن: برای جلوگیری از فساد شیر یا ترشیدن آن، باید دمای شیر بلافاصله پس از شیردوشی در محل تولید و قبل از تحویل به کارخانه، دست کم ۱۰ تا ۱۲ درجه سلسیوس پایین آید. بهترین دما برای نگهداری شیر در محل تولید ۶ تا ۸ درجه سلسیوس است. برای کاهش دمای شیر از دستگاه‌های سردکننده شیر^۱ استفاده می‌گردد. این دستگاه‌ها دارای انواع مختلف هستند که متناسب با ظرفیت تولید شیر در گاوداری انتخاب می‌گردند.

۳- شیر سردکن با مخزن استوانه‌ای: ساختمان شیر سردکن‌ها از مخزن، واحد کندانسور^۲ و شبکه‌های تبخیر^۳ تشکیل شده است. مخزن شیر سردکن دوجداره است که جداره داخلی آن مخزن شیر است و جنس آن از فولاد ضدزنگ می‌باشد (شکل ۴-۵۷). فضای بین دوجداره با مواد عایق پر شده و شبکه‌های تبخیر در این فضا چسبیده به مخزن شیر قرار گرفته است. در شبکه‌های تبخیر، ماده سرمازا که گاز R134A می‌باشد، جریان دارد.

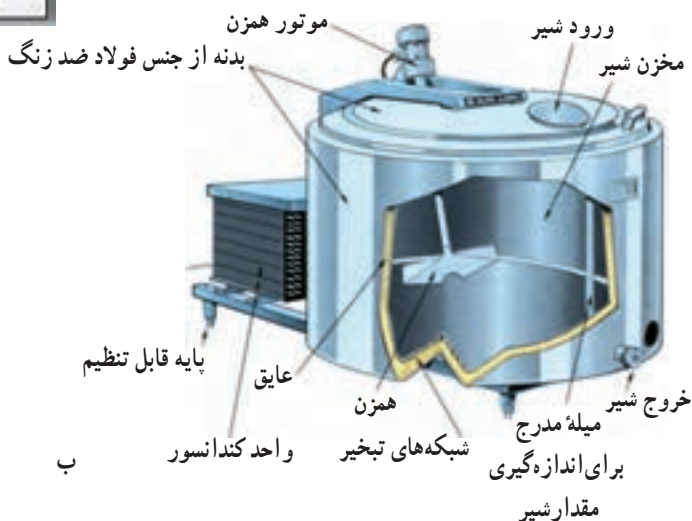
۱- Milk Cooling Equipments

۲- Condensing Unit

۳- Evaporator



الف



الف - شیر سردکن با مخزن استوانه‌ای
ب - طرح کلی شیر سردکن با مخزن استوانه‌ای

شکل ۴-۵۷

واحد کندانسور بیرون مخزن قرار دارد و مادهٔ سرمازا با عبور از آن دمای خود را به محیط اطراف منتقل می‌کند (شکل ۴-۵۸). ماده سرمازا به حالت مایع از کندانسور خارج و از طریق لوله‌های موئین وارد شبکه تبخیر می‌گردد.



شکل ۴-۵۸ - واحد کندانسور

در مسیر عبور از شبکه‌های تبخیر فشار کم می‌شود. در این حال مایع سرمازا حرارت دیوارهٔ مخزن شیر را جذب می‌کند و به گاز تبدیل می‌شود. بدین ترتیب، دیوارهٔ مخزن سرد می‌شود و دمای شیر درون آن کاهش می‌یابد. مایع سرمازا به حالت گاز از مخزن خارج می‌شود و به واحد کندانسور می‌رسد. در واحد کندانسور حرارت گاز به محیط اطراف منتقل و ماده سرمازا به حالت مایع درمی‌آید. این جریان تارسیدن شیر به دمای مطلوب ادامه دارد. شیر درون مخزن، با یک همزن به صورت ملایم به هم زده می‌شود. این کار باعث یکنواختی خنک شدن می‌گردد. شیر سردکن به وسیلهٔ تابلوی کنترل، ترموستات و دماسنج تنظیم می‌شود (شکل ۴-۵۹). از طریق این تابلو، دستگاه روشن و روی درجه حرارت مناسب تنظیم می‌گردد.



شکل ۴-۵۹- تابلوی کنترل

روی تابلوی کنترل دماسنجی قرار دارد که دمای شیر درون مخزن را نشان می‌دهد.

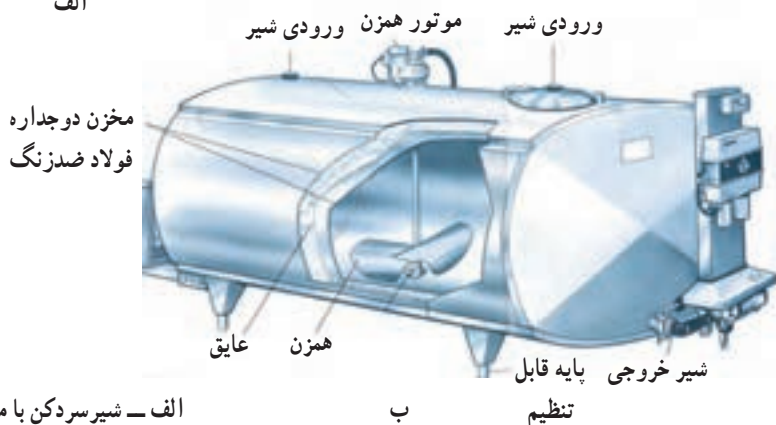
— شیر سردکن با مخزن مکعبی: مخزن این شیر سردکن، به شکل مکعب و ظرفیت آن نسبت به انواع دیگر بیشتر است؛ به همین دلیل، در گاوداری‌های بزرگ از آن استفاده می‌کنند (شکل ۴-۶۰). طرز کار این شیر سردکن مشابه نوع استوانه‌ای است.

— شیر سردکن بیدونی^۱: در گاوداری‌های کوچک که شیر معمولاً با شیردوش‌های سیار دوشیده می‌شود از ظرف‌های بیدون، برای حمل و نقل شیر استفاده می‌گردد (شکل ۴-۶۱).

واحد کندانسور



الف



ب

الف - شیر سردکن با مخزن مکعبی
ب - شماتیک شیر سردکن با مخزن مکعبی

شکل ۴-۶۰

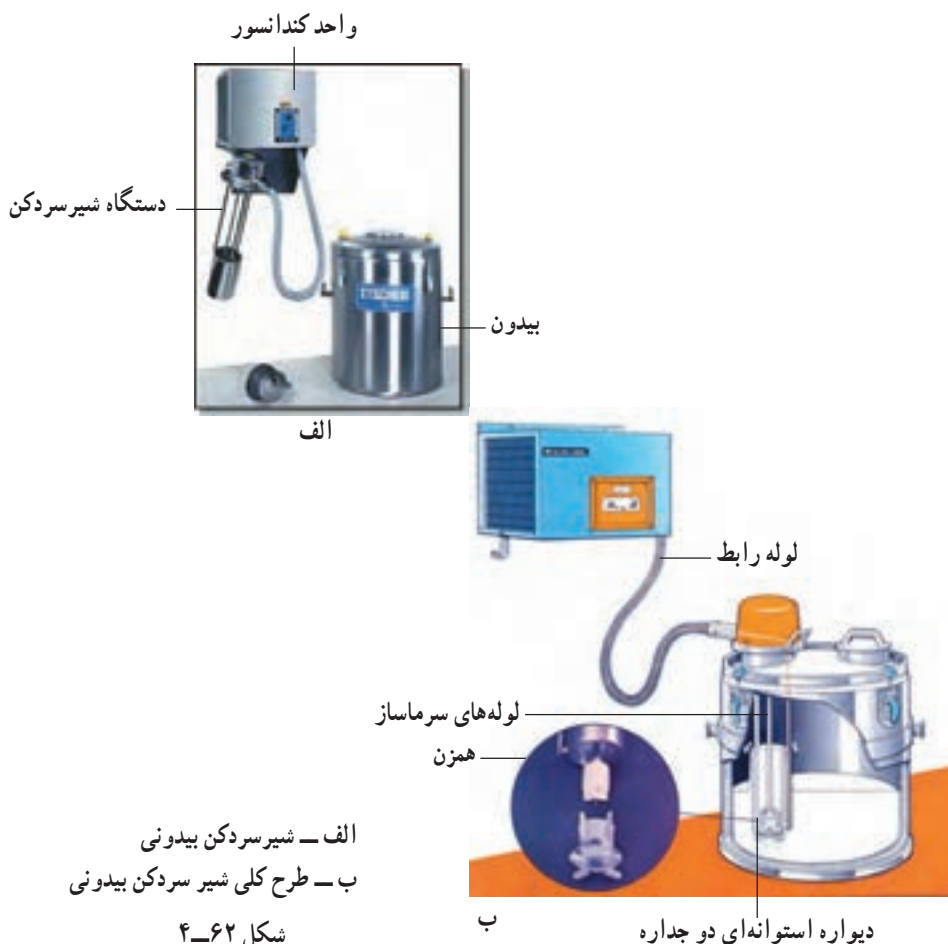


شکل ۴-۶۱ - ظرف‌های بیدون

برای سرد کردن شیر در این واحدها، شیر سردکن‌های بیدونی به کار می‌روند. این شیر سردکن‌ها فاقد مخزن شیر هستند و دستگاه خنک کننده روی بیدون‌های مخصوصی نصب می‌شود. شیر سردکن بیدونی از واحد کندانسور، لوله‌های سرماساز، دیواره استوانه‌ای دوجداره و همزن تشکیل شده است

(شکل ۴-۶۲). لوله‌های سرماساز، دیوارهٔ دوجداره استوانه‌ای و همزن، دستگاه انتقال سرما به شیر را تشکیل می‌دهند. لوله‌های سرماساز، از طریق لوله‌های انعطاف‌پذیر به کندانسور مرتبط هستند. برای سردکردن شیر، ابتدا دستگاه روی بیدون نصب می‌شود. پس از روشن کردن دستگاه، ماده سرمازا از طریق لوله‌های ارتباطی به لوله‌های سرماساز و به دیوارهٔ دوجداره که زیر لوله‌های سرماساز قرار دارند و با آن مرتبط است، منتقل می‌گردد. حرارت شیر اطراف لوله‌ها و دیواره به ماده سرمازا منتقل می‌شود و دمای شیر کاهش می‌یابد. همزن، شیر داخل بیدون را به جریان انداخته، شیر از فضای داخل جداره استوانه‌ای عبور می‌کند و از بالای آن به مخزن راه می‌یابد. روش کار ماده سرمازا و واحد کندانسور، مشابه دیگر انواع شیرسردکن است.

بازدید: با هماهنگی مسئولان، از یک گاوداری مکانیزه بازدید نمایید.



- ۱- اصول کار گاه خردکن را مختصراً شرح دهید.
- ۲- اجزای ماشین‌های خوراکنده خرد و مخلوط‌کن افقی را نام ببرید.
- ۳- برش علوفه در ماشین خوراکنده خرد و مخلوط‌کن افقی با ماریچ، چگونه انجام می‌شود؟
- ۴- چگونگی تنظیم و اندازه‌گیری جیره غذایی دام در ماشین خوراکنده خرد و مخلوط‌کن افقی را شرح دهید.
- ۵- تجهیزات توزیع خوراک دام را نام ببرید.
- ۶- تجهیزات پاک‌کننده اصطبل را نام ببرید.
- ۷- جمع‌آوری فضولات مایع در اصطبل را مختصراً شرح دهید.
- ۸- اجزای شیردوشی ثابت را نام ببرید.
- ۹- دستگاه نبض‌ساز چیست و چه وظیفه‌ای برعهده دارد؟
- ۱۰- روش کار ماشین شیردوشی را با رسم شماتیک شرح دهید.
- ۱۱- مراحل مختلف شست‌وشوی دستگاه شیردوشی را شرح دهید.
- ۱۲- ماشین شیردوشی سیار، در چه مواردی به کار می‌رود؟
- ۱۳- اجزای دستگاه شیرسردکن با مخزن استوانه‌ای را نام ببرید.
- ۱۴- واحد کندانسور چیست و چه وظیفه‌ای برعهده دارد؟
- ۱۵- اجزای ساختمان شیرسردکن بیدونی را نام ببرید.

ماشین‌های درجه‌بندی و شست‌وشو

- هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، فراگیر باید بتواند که:
- برخی از ماشین‌های درجه‌بندی و شست‌وشو را شرح دهد.
- اجزای اصلی برخی از ماشین‌های درجه‌بندی و شست‌وشو را نام ببرد.
- اصول کاربری از ماشین‌های درجه‌بندی و شست‌وشو را شرح دهد.

کلیات

محصولات کشاورزی پس از تولید، نیازمند انجام فرآیندهایی هستند تا قابلیت مصرف بهتری پیدا کنند. درجه‌بندی و شست‌وشو دو مورد از این عملیات می‌باشند که با انجام آن محصولات کشاورزی به صورت یکنواخت‌تر و با کیفیت و ظاهری مناسب‌تر به دست مصرف‌کننده می‌رسد. درجه‌بندی بر اساس خصوصیات مختلفی از محصولات قابل انجام است که براساس آن ماشین‌های متنوعی در دسترس می‌باشد. شست‌وشو نیز با در نظر گرفتن ویژگی‌های ظاهری و فیزیکی محصولات بصورت مکانیزه و با استفاده از ماشین‌های مختلف انجام می‌گردد. در این فصل با برخی از ماشین‌ها و دستگاه‌های درجه‌بندی و شست‌وشو آشنا می‌شوید. سرویس و نگهداری دستگاه‌های ساده شامل سرویس‌های عمومی است ولی در مورد ماشین‌های پیچیده، سرویس مطابق دستورالعمل شرکت سازنده انجام می‌شود.

۱-۵- ماشین‌های درجه‌بندی

محصولات کشاورزی از قبیل میوه‌ها، سیب‌زمینی و... بر اساس وزن، اندازه، رنگ یا خصوصیات دیگر درجه‌بندی می‌شوند تا برای مصارف گوناگون آماده گردند. برای انجام این کار، ماشین‌های مخصوصی وجود دارد که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از:

۱-۱-۵- ماشین‌های درجه‌بندی براساس اندازه: برای درجه‌بندی محصولات مختلف

کشاورزی مثل سیب‌زمینی، روش‌ها و تجهیزات گوناگونی وجود دارد. برخی از این تجهیزات به

شرح زیر هستند.

— **میز بازرسی غلتکی^۱**: این دستگاه، برای جداسازی محصولاتی مانند سیب زمینی، گوجه فرنگی، پرتقال، سیب و... از مواد زاید ریز و نیز، محصولات معیوب از محصولات سالم به کار می رود. میز بازرسی غلتکی از شناسی، تعدادی غلتک و الکتروموتور تشکیل شده است (شکل ۱-۵). غلتک‌ها، با فواصل کم نسبت به هم بر روی شناسی قرار دارند و به وسیله الکتروموتور و از طریق چرخنده یا زنجیر و چرخ زنجیر می چرخند. فاصله بین غلتک‌ها به اندازه‌ای است که تنها مواد زاید ریز مثل خاک و سنگریزه از آن عبور کرده، از محصولات جدا می شود. روش کار، بدین صورت است که محصولات بر روی غلتک‌ها قرار می گیرند و ضمن چرخیدن به دور خود، به کمک غلتک‌ها به سمت انتهای دستگاه هدایت می شوند. در مسیر حرکت، کارگران محصولات را که در حال چرخش هستند بازدید کرده، محصولات معیوب را جدا می کنند. همچنین خاک، سنگ و مواد زاید ریز از فاصله بین غلتک‌ها عبور می کند و محصول تا حدودی تمیز می شود. در انتهای دستگاه، محصولات سالم از ماشین خارج می گردند.



الف

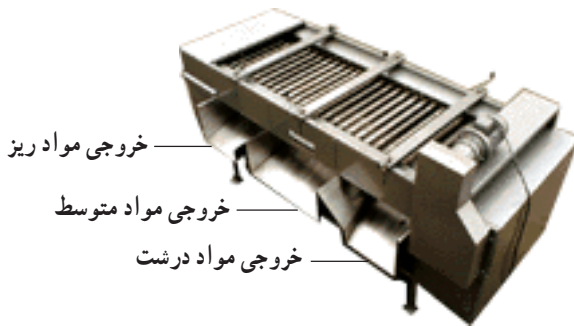


ب

الف- میز بازرسی غلتکی
ب- میز بازرسی غلتکی
در حال کار

شکل ۱-۵

— ماشین درجه‌بندی غلتکی^۱: این ماشین، برای درجه‌بندی محصولاتی از قبیل سیب زمینی، گوجه‌فرنگی، سیب، پرتقال و... مورد استفاده قرار می‌گیرد. دستگاه درجه‌بندی غلتکی از شاسی، غلتک‌ها، الکتروموتور و مجاری خروجی، تشکیل شده است (شکل ۲-۵). غلتک‌ها، بر روی شاسی با فواصل مختلف نسبت به هم قرار گرفته‌اند به گونه‌ای که فاصله آن‌ها ابتدا کم است و به تدریج افزایش می‌یابد. زیر غلتک‌ها سه مجرای خروجی وجود دارد که محصولات عبور کرده از فاصله بین غلتک‌ها، روی آن ریخته و از دستگاه تخلیه می‌شوند.



شکل ۲-۵- دستگاه درجه‌بندی غلتکی

غلتک‌ها، به وسیله الکتروموتور و زنجیر و چرخ زنجیر می‌چرخند و محصولات، در ضمن چرخیدن روی غلتک‌ها به سمت انتهای دستگاه هدایت می‌شوند. در ابتدای مسیر، محصولات ریزتر از فواصل کم بین غلتک‌ها عبور می‌کنند و از طریق مجرای خروجی اول، از دستگاه تخلیه می‌شوند. با پیشروی محصولات بزرگ‌تر بر روی غلتک‌ها، ابتدا محصولات متوسط و نهایتاً محصولات درشت از فاصله بین آن‌ها عبور می‌کنند و از مجرای دوم و سوم که مخصوص مواد متوسط و درشت است، خارج می‌شوند.

— ماشین درجه‌بندی غربالی^۲: یکی از ساده‌ترین دستگاه‌ها برای درجه‌بندی محصولات کشاورزی مانند سیب زمینی، سیب و...، دستگاه غربالی است (شکل ۳-۵). این ماشین، از یک نقاله زنجیری و یک دستگاه درجه‌بندی غربالی تشکیل شده است. دستگاه درجه‌بندی، شامل شاسی و دو عدد صفحه غربال با اندازه سوراخ‌های مختلف است. صفحه‌های غربال نسبت به شاسی دارای شیب اندکی هستند که باعث غلتیدن مواد بر روی آن‌ها می‌گردد. غربال بالایی دارای سوراخ‌های بزرگ‌تر و غربال زیری دارای سوراخ‌های کوچک‌ترند و زیر غربال پایینی، یک سینی فلزی وجود دارد. در انتهای صفحه غربال‌ها، مجرای خروجی تعبیه شده است. محصول، در محل بارگیری ریخته می‌شود

۱- Roller Grader

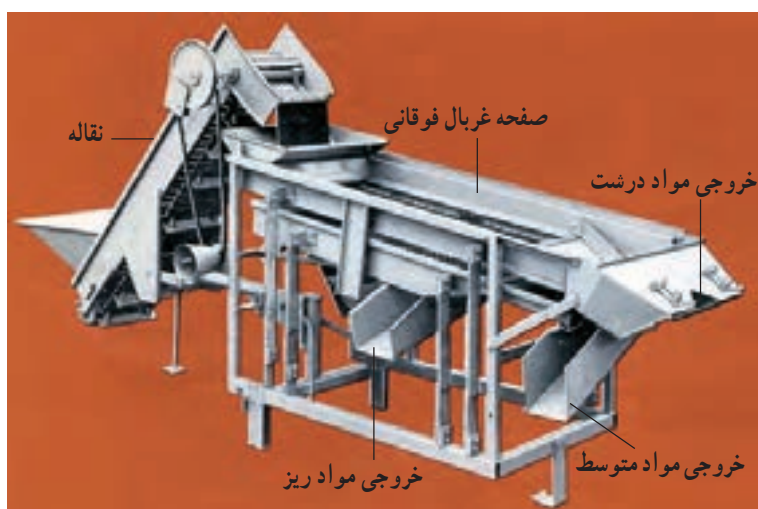
۲- Sieve Grader

و با نقاله به بالای صفحه غربال منتقل می‌گردد. نقاله، به وسیله محور انتقال نیروی تراکتور یا یک موتور احتراقی و یا الکتروموتور کار می‌کند. روش کار غربال‌ها برای جداسازی مواد درشت، متوسط و ریز، شبیه ماشین بوجاری است که در فصل ماشین‌های بوجاری توضیح داده شد. محصولات درشت، از مجرای خروجی صفحه غربال فوقانی، محصولات متوسط از مجرای خروجی صفحه غربال زیری و محصولات ریز از مجرای سینی فلزی خارج می‌شوند. غربال‌ها و سینی ممکن است دارای یک سیستم لرزش باشند که به حرکت محصول روی غربال‌ها کمک می‌کند.

بر اساس نوع ماده و اندازه‌های مورد نظر برای درجه‌بندی، انواع صفحه‌های غربالی با اندازه‌های سوراخ مختلف موجود می‌باشند که در صورت لزوم می‌توان آن‌ها را تهیه و با صفحه موجود تعویض نمود (شکل ۴-۵). مشخصات فنی یک نمونه ماشین درجه‌بندی غربالی در جدول ۱-۵ آمده است.

جدول ۱-۵- مشخصات فنی یک نمونه ماشین درجه‌بندی غربالی

مشخصات	
طول	۵۹۰ cm
عرض	۱۷۰ cm
ارتفاع	۲۱۵ cm
توان مصرفی	۳ KW
تعداد جدایش	۴ grade
ظرفیت	۵۰۰۰ kg/hr



شکل ۳-۵- دستگاه درجه‌بندی غربالی



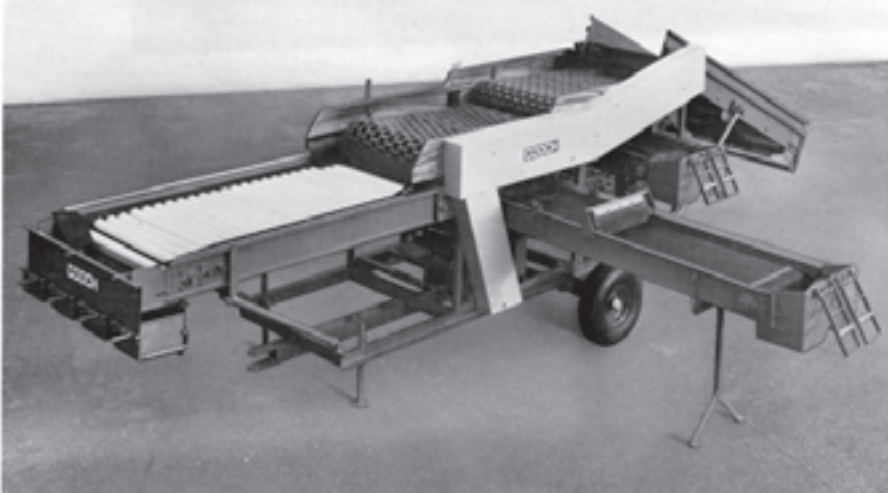
شکل ۴-۵. انواع صفحه غربال با اندازه
سوراخ‌های مختلف

— ماشین درجه‌بندی مرکب غربالی — غلتکی: این ماشین، ترکیبی از دستگاه درجه‌بندی غربالی و میز بازرسی غلتکی است و تفکیک محصولات در آن به شکل بهتری انجام می‌شود. در این ماشین، یک میز بازرسی غلتکی در انتهای دستگاه غربالی تعبیه شده است (شکل ۵-۵). صفحه‌های غربالی دارای مجرای خروجی نیستند و تنها، به میز بازرسی غلتکی منتهی می‌شوند. میز بازرسی به دو قسمت تقسیم شده است که یکی مخصوص صفحه غربالی زیری و دیگری به صفحه غربالی فوقانی راه دارد. محصولات درشت و متوسط از روی صفحه‌های غربالی بر روی دو قسمت مجزای میز بازرسی منتقل می‌شوند و با عبور محصولات از روی آن، کارگران محصولات معیوب را جدا می‌کنند و نهایتاً محصول با کیفیت بهتری به دست می‌آید.



شکل ۵-۵ — ماشین درجه‌بندی مرکب غربالی — غلتکی

— ماشین درجه‌بندی تسمه مشبک^۱: در این ماشین، از تسمه مشبک برای جداسازی محصولات استفاده می‌شود. این دستگاه از شناسی، الکتروموتور، تسمه‌های مشبک و نقاله‌های تسمه‌ای تشکیل شده است (شکل ۶-۵).



شکل ۶-۵— ماشین درجه‌بندی تسمه مشبک

تسمه‌های مشبک، مشابه نقاله تسمه‌ای کار می‌کنند به گونه‌ای که صفحه حول دو محور که در ابتدا و انتهای مسیر قرار دارند حرکت می‌کند. بدین ترتیب، ضمن انتقال مواد، مواد کوچک‌تر از سوراخ‌های تسمه عبور کرده، به پایین می‌ریزند و مواد بزرگ‌تر، به وسیله تسمه تا انتهای مسیر منتقل می‌شوند. این دستگاه، شامل دو سری تسمه مشبک با سوراخ‌های متفاوت است. محصولات، ابتدا به وسیله نقاله تسمه‌ای بر روی تسمه مشبک اول قرار می‌گیرند.

این تسمه، دارای سوراخ‌های کوچکتری است. تسمه، مواد را به سمت جلو هدایت می‌کند و محصولات ریز از سوراخ‌های آن عبور نموده، روی نقاله تسمه‌ای که زیر آن قرار دارند می‌ریزند و به کمک آن به ظرف مخصوص مواد ریز منتقل می‌شوند. مواد درشت‌تر در انتهای تسمه مشبک اول روی تسمه مشبک دوم که دارای سوراخ‌های بزرگتری است می‌ریزند. مواد متوسط، از سوراخ‌های این تسمه عبور می‌کند و روی نقاله تسمه‌ای که زیر آن قرار دارد می‌ریزند و به ظرف مخصوص منتقل می‌شوند. محصولات درشت در انتهای مسیر، از دستگاه تخلیه می‌شوند.

در انتهای ماشین، می‌توان یک میز بازرسی غلتکی تعبیه کرد تا مواد درشت بر روی آن بریزد، آن‌گاه، محصولات معیوب به وسیله کارگر جدا شود.

۲-۱-۵- دستگاه درجه‌بندی وزنی^۱: برای درجه‌بندی محصولات کشاورزی براساس وزن، ماشین‌های متعددی ساخته شده که ساختمان و کار آن‌ها نسبتاً پیچیده‌تر است. هر یک از محصولات کشاورزی از قبیل گوشت، تخم‌مرغ، میوه و...، ماشین مخصوصی برای درجه‌بندی وزنی دارد که تقریباً اساس کار آن‌ها مشابه است. ماشین درجه‌بندی وزنی میوه از شاسی، بدنه، پیاله‌های حمل محصول، نقاله غلتکی، نقاله‌های تسمه‌ای خروجی، فشارسنج الکترونیکی و سیستم رایانه‌ای تشکیل شده است (شکل ۷-۵).



الف



ب

شکل ۷-۵- دستگاه درجه‌بندی وزنی



این دستگاه، معمولاً شامل چهار ردیف پیاله‌های حمل است که به وسیلهٔ زنجیرهایی که در دو طرف قرار دارند و از الکتروموتور نیرو می‌گیرند، حرکت می‌کند (شکل ۸-۵).

شکل ۸-۵- پیاله‌های حمل مواد

زیرپیاله‌ها در مسیر حرکت، شش نقالهٔ تسمه‌ای قرار دارد که محصولات تفکیک شده را از دستگاه خارج می‌کنند. محصولات، از دریچهٔ ورودی به وسیلهٔ نقاله‌های غلتکی به پیاله‌ها منتقل می‌شوند (شکل ۹-۵). برای هر ردیف، فشارسنجی الکترونیکی تعبیه شده است که وزن میوه‌های هر ردیف را اندازه‌گیری کرده، به رایانه ارسال می‌کند. در سیستم رایانه، هر پیاله با شماره‌ای مشخص شده است و وزن میوه در کد مربوط به پیاله، ذخیره می‌گردد. رایانه، براساس درجه‌بندی که کاربر برای آن انجام داده است تعیین می‌کند که میوهٔ درون پیاله در کدام درجه‌بندی قرار دارد. هر یک از نقاله‌های تسمه‌ای خروجی، مخصوص یک درجه‌بندی در محدودهٔ مشخص وزنی است. بدین ترتیب، زمانی که پیاله بر روی نقالهٔ تسمه‌ای مطابق با وزن میوه قرار گرفت، میوه از پیاله تخلیه و به وسیلهٔ نقاله تسمه‌ای از دستگاه خارج می‌گردد (شکل ۱۰-۵). مشخصات فنی یک نمونه ماشین درجه‌بندی وزنی در جدول ۲-۵ نشان داده است.



شکل ۹-۵- انتقال مواد به وسیله نقاله غلتکی

جدول ۲-۵. مشخصات فنی یک نمونه ماشین درجه بندی وزنی

مشخصات	
طول	۱۱۲°cm
عرض	۱۶°cm
ارتفاع	۱۷۵cm
ظرفیت	۷۲°-۹۶° پیاله در هر دقیقه
محدوده وزنی	°-۵°° gr
دقت دستگاه	±۵ gr
توان مصرفی	۲/۵KW
تعداد خروجی	۶



شکل ۱-۵. نقاله تسمه‌ای خروجی

۲-۵. دستگاه‌های شست و شو

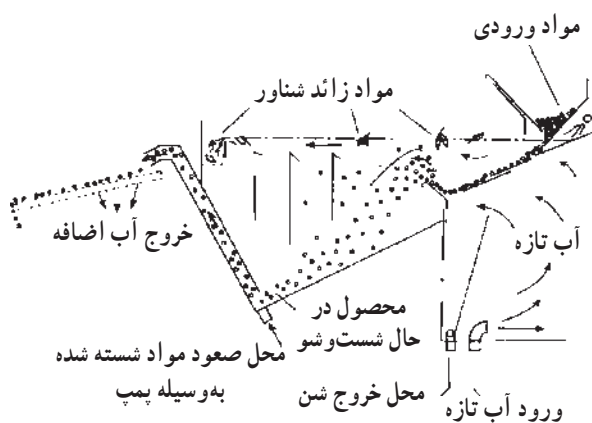
تمامی محصولات کشاورزی برای مصرف، نیاز به شست و شو دارند که با دستگاه‌های مختلف انجام می‌شود. میوه‌ها، سبزیجات، سیب زمینی و... محصولاتی هستند که برای مصارف مختلف خصوصاً کارخانجات کنسروسازی نیاز به شست و شو دارند. شست و شو معمولاً با خیساندن ساده در آب شروع می‌شود. چون بسیاری از مواد طی مرحله شست و شو مقداری آب جذب می‌کنند باید حین عمل شست و شو، همیشه زمان و درجه حرارت را کنترل نمود. شست و شو، به روش‌های گوناگون صورت می‌گیرد و مهم‌ترین ماشین‌های شست و شو، دستگاه‌های غوطه‌وری، استوانه‌ای و تسمه‌ای هستند.

۱-۲-۵. ماشین شست و شوی غوطه‌وری: این دستگاه از بدنه، مخزن شست و شو، پمپ

آب، الکتروموتور و نقاله تخلیه تشکیل شده است (شکل ۱۱-۵). مواد از دریچه ورودی وارد مخزن شست و شو می شوند و روی صفحه مورب به سمت پایین هدایت می گردند. در انتهای این صفحه، دریچه ای کوچک وجود دارد که در آن آب تازه از زیر به سمت بالا، پمپ می گردد. فشار آب به قدری است که مواد، اجازه عبور از دریچه را پیدا نمی کنند و تنها مواد سنگین مثل سنگ و شن از آن عبور کرده، از محل خروج شن تخلیه می شوند. مواد سبک مثل برگ نیز در سطح آب معلق می مانند و در جلوی دستگاه از محل خروج مواد شناور، تخلیه می شوند. مواد شسته شده، به وسیله پمپ از مجرای خروجی، خارج و روی نقاله تخلیه منتقل می شوند.



الف



ب

الف - ماشین شست و شوی غوطه وری
ب - طرح کلی ماشین شست و شوی غوطه وری

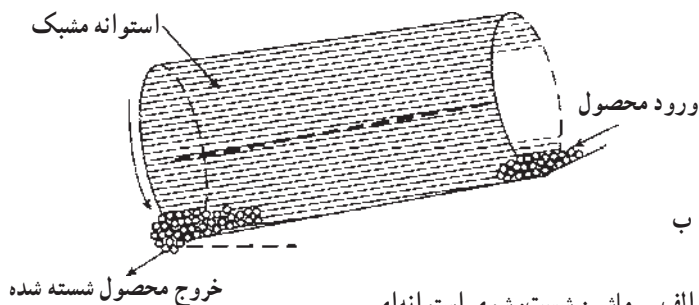
شکل ۱۱-۵

نقاله خروجی، نقاله تسمه‌ای با تسمه مشبک است که در این صورت، ضمن گرفتن آب اضافی از مواد، مواد از دستگاه تخلیه می‌شوند.

۵-۲-۲- ماشین شست و شوی استوانه‌ای: ماشین شست و شوی استوانه‌ای از شاسی، استوانه مشبک، افشانک‌های آب و الکتروموتور تشکیل شده است (شکل ۵-۱۲). استوانه مشبک، دارای شیب قابل تنظیم است و به وسیله الکتروموتور حول محور خود می‌چرخد. محصول، از دریچه ورودی وارد استوانه شده، به دلیل شیب، به سمت انتهای استوانه حرکت می‌کند و طی این مسیر به دلیل چرخش استوانه، دور خودش می‌چرخد. آب، از طریق افشانک‌هایی که دور استوانه قرار دارد به داخل پاشیده و مواد، تا انتهای مسیر شسته می‌شود و از خروجی تخلیه می‌گردد. استوانه مشبک به وسیله الکتروموتور و از طریق زنجیر و چرخ زنجیر می‌چرخد.



الف



الف - ماشین شست و شوی استوانه‌ای
ب - طرح کلی استوانه مشبک

شکل ۵-۱۲

۵-۲-۳- ماشین شست و شوی تسمه‌ای: اساس کار ماشین شست و شوی تسمه‌ای، انتقال مواد به وسیله نقاله تسمه‌ای و پاشش آب به مواد در حین انتقال است (شکل ۵-۱۳). این ماشین از شاسی، بدنه، نقاله تسمه‌ای و افشانک‌های آب تشکیل شده است. تسمه نقاله مشبک است و آب، به راحتی از آن عبور می‌کند. محصول، از دریچه ورودی، بر روی تسمه نقاله قرار می‌گیرد و به وسیله آن به سمت خروجی منتقل می‌گردد. پاشش آب از افشانک‌هایی که در بالای نقاله نصب شده‌اند، محصول را می‌شوید و در انتهای نقاله مواد شسته شده، از نقاله تخلیه می‌شوند.



الف



ب

الف - ماشین شست و شوی تسمه‌ای
ب - افشانک‌ها در داخل بدنه ماشین

شکل ۵-۱۳

۵-۳- تونل خشک‌کن^۱

آب اضافی محصولات، پس از شست و شو باید گرفته شود. برای این کار، از دستگاه‌های خشک‌کن که معمولاً پس از ماشین شست و شو نصب می‌گردد، استفاده می‌شود. یکی از رایج‌ترین این دستگاه‌ها که برای میوه و سبزی به کار می‌رود، تونل خشک‌کن است (شکل ۵-۱۴). تونل

^۱ - Conveyor Dryer

خشک کن از بدنه، نقاله تسمه‌ای و پنکه تشکیل شده است. مواد از دریچه ورودی بر روی نقاله تسمه‌ای قرار می‌گیرند. تسمه نقاله مشبک است. مواد به وسیله نقاله به سمت انتهای دستگاه حرکت می‌کنند و جریان باد پنکه‌ها، از طریق کانال‌ها از بالا و پایین تسمه به مواد دمیده می‌شود. پنکه‌ها ممکن است مجهز به مشعل باشند که در این صورت، درجه حرارت جریان باد قابل کنترل خواهد بود. مواد، با طی کردن طول تونل خشک می‌شوند. جریان باد و درجه حرارت مشعل، مطابق با نوع محصول قابل تنظیم است. با ترکیب دستگاه شست‌وشو با تونل خشک کن، یک ماشین مرکب^۱ ساخته شده است بدین صورت که تونل خشک کن در انتهای دستگاه شست‌وشو تعبیه می‌گردد. بدین ترتیب، مواد پس از شست‌وشو بلافاصله وارد تونل خشک کن می‌گردد و آب اضافی را از دست می‌دهد (شکل ۱۵-۵).



شکل ۱۴-۵ - تونل خشک کن



شکل ۱۵-۵ - ماشین مرکب شست‌وشو و خشک کن

۱- Washer Dryer

در ابتدای ورودی دستگاه خشک کن، می توان یک دستگاه برس نصب کرد. دستگاه برس از تعدادی برس استوانه ای تشکیل شده است که به وسیله الکتروموتور می چرخند (شکل ۵-۱۶). محصول، با عبور از میان برس ها، ضمن تمیزتر شدن مقداری از آب اضافی خود را از دست می دهد.



شکل ۵-۱۶ - دستگاه برس

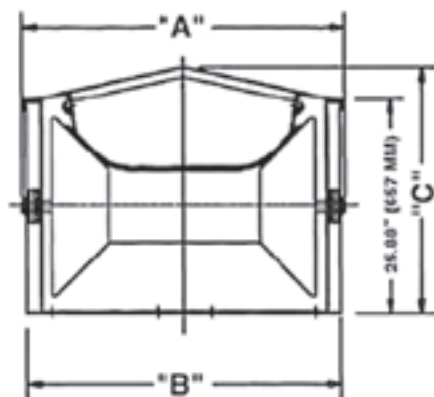
- ۱- ماشین‌های درجه‌بندی را نام ببرید.
 - ۲- روش کار میز بازرسی غلتکی را شرح دهید.
 - ۳- روش کار ماشین درجه‌بندی غلتکی را مختصراً شرح دهید.
 - ۴- اجزای ماشین درجه‌بندی غربالی را نام ببرید.
 - ۵- اجزای ماشین درجه‌بندی تسمه مشبک را نام ببرید.
 - ۶- روش کار ماشین درجه‌بندی تسمه مشبک را مختصراً شرح دهید.
 - ۷- اجزای دستگاه درجه‌بندی وزنی را نام ببرید.
 - ۸- چگونگی تفکیک مواد را در دستگاه درجه‌بندی وزنی شرح دهید.
 - ۹- روش کار ماشین شست‌وشوی غوطه‌وری را با رسم شکل توضیح دهید.
 - ۱۰- اجزای ماشین شست‌وشوی استوانه‌ای را نام ببرید.
 - ۱۱- روش کار استوانه مشبک را با رسم شکل توضیح دهید.
 - ۱۲- روش کار ماشین شست‌وشوی تسمه‌ای را شرح دهید.
 - ۱۳- روش کار تونل خشک‌کن را شرح دهید.
-
-

پیوست الف - مشخصات فنی ۳ مدل از یک نوع نقاله تسمه‌ای



— جدول ظرفیت برحسب سرعت تسمه نقاله

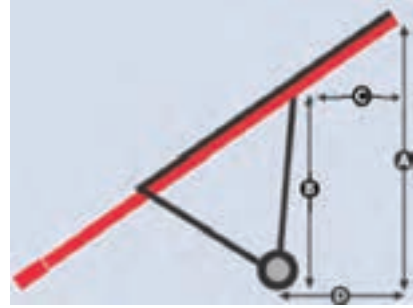
۷۰۰	۶۰۰	۵۰۰	۴۰۰	۳۰۰	۲۰۰	۱۰۰	سرعت تسمه (ft/min)
۳۵۳	۳۰۳	۲۵۲	۲۰۲	۱۵۱	۱۰۱	۵۰	ظرفیت نقاله مدل ۱ با عرض تسمه ۵۵۰ mm (ton/hr)
۶۴۹	۵۵۶	۴۶۴	۳۷۱	۲۷۸	۱۸۵	۹۳	ظرفیت نقاله مدل ۲ با عرض تسمه ۷۵۰ mm (ton/hr)
۱۱۲۹	۹۶۸	۸۰۶	۶۴۵	۴۸۴	۳۲۳	۱۶۱	ظرفیت نقاله مدل ۳ با عرض تسمه ۱۰۵۰ mm (ton/hr)



ابعاد

C(mm)	B(mm)	A(mm)	ابعاد
۷۳۴	۷۱۱	۷۳۷	ظرفیت نقاله مدل ۱ با عرض تسمه ۵۵۰ mm
۷۵۲	۹۱۴	۹۴۰	ظرفیت نقاله مدل ۲ با عرض تسمه ۷۵۰ mm
۷۸۲	۱۲۲۰	۱۲۴۵	ظرفیت نقاله مدل ۳ با عرض تسمه ۱۰۵۰ mm

پیوست ب - مشخصات فنی ۴ مدل از یک نوع نقاله ماریچی



جدول مشخصات فنی -

مدل	۱	۲	۳	۴
گام ماریچ (in)	۱۳۲	۱۳۲	۱۴۰	۱۸۰
توان مورد نیاز (hp)	۶۰	۶۵	۸۵	۹۰
ظرفیت (ton/hr)	۱۶۳	۱۶۳	۱۶۳	۱۶۳

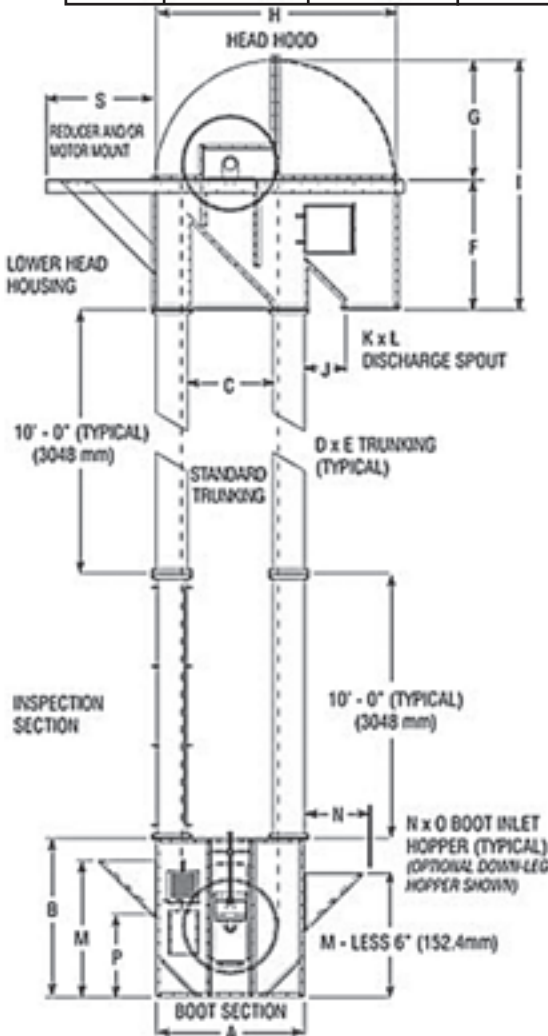
— ابعاد بر حسب اینج

۴	۳	۲	۱	مدل
A				
۷۰۲	۶۳۰	۵۶۴	۴۹۳	ارتفاع بالا
۴۲۰	۳۴۸	۳۴۸	۳۱۲	ارتفاع متوسط
۱۳۹	۱۳۸	۱۳۲	۱۳۲	ارتفاع پایین
B				
۳۸۲	۳۴۲	۳۱۵	۲۷۲	ارتفاع بالا
۲۳۴	۲۱۳	۱۹۹	۱۷۷	ارتفاع متوسط
۸۴	۸۴	۸۴	۸۴	ارتفاع پایین
C				
۴۱۶	۳۷۵	۳۲۰	۲۷۹	ارتفاع بالا
۴۹۲	۴۴۴	۳۸۰	۳۳۱	ارتفاع متوسط
۵۲۵	۴۷۲	۴۰۴	۳۵۵	ارتفاع پایین
D				
۴۲۵	۳۵۰	۲۷۰	۲۸۱	ارتفاع بالا
۵۰۶	۴۳۴	۳۸۴	۳۳۰	ارتفاع متوسط
۵۴۰	۴۷۱	۴۱۰	۳۵۵	ارتفاع پایین

پیوست پ - مشخصات فنی ۴ مدل از یک نوع نقاله پیاله‌ای

جدول مشخصات فنی -

ظرفیت (ton/hr)	فاصله پیاله‌ها (mm)	ابعاد پیاله‌ها (mm)	سرعت پیاله‌ها (m/s)	دور پولی (rpm)	قطر پولی (in)	مدل
۵۱	۱۷۸	۲۲۸ × ۱۲۷	۲/۱۵	۹۵	۱۶	۱
۱۰۱	۱۷۸	۲۷۹ × ۱۵۳	۲/۴۳	۷۳	۲۴	۲
۱۵۲	۱۵۳	۳۳۰ × ۱۵۳	۲/۷۶	۶۷	۳۰	۳
۲۰۴	۲۰۳	۳۳۰ × ۱۷۸	۳/۱۵	۶۴	۳۶	۴



ابعاد بر حسب میلیمتر -

ابعاد	مدل ۱	مدل ۲	مدل ۳	مدل ۴
A	۸۶۴	۱۰۶۶	۱۳۲۱	۱۴۷۳
B	۱۲۱۹	۱۲۱۹	۱۵۲۴	۱۵۲۴
C	۳۵۶	۵۵۸	۷۱۱	۸۶۴
D	۲۵۴	۲۵۴	۳۰۵	۳۰۵
E	۴۰۶	۴۰۶	۴۵۷	۴۵۷
F	۹۱۴	۹۱۴	۱۲۱۹	۱۲۱۹
G	۷۳۷	۸۳۸	۱۰۶۷	۱۲۱۹
H	۱۴۷۲	۱۶۷۶	۲۱۳۴	۲۴۳۸
I	۱۶۵۱	۱۷۵۳	۲۲۸۶	۲۴۳۸
J	۳۰۴	۳۰۴	۳۵۶	۵۰۸
K	۳۰۴	۳۰۴	۴۵۷	۴۵۷
L	۴۰۶	۴۰۶	۴۵۷	۴۵۷
M	۸۸۹	۱۰۶۷	۱۱۶۸	۱۳۴۶
N	۳۵۶	۴۰۶	۴۰۶	۵۰۸
O	۲۵۴	۲۵۴	۳۰۵	۳۰۵
P	۵۳۳	۶۶۰	۷۶۲	۸۳۸
S	۷۶۲	۷۶۲	۱۰۱۶	۱۰۱۶

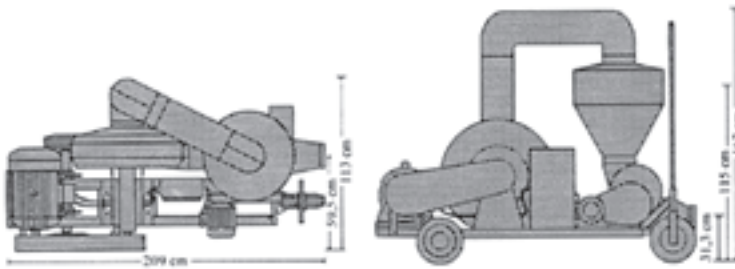
پیوست ت - مشخصات فنی یک نمونه نقاله زنجیری



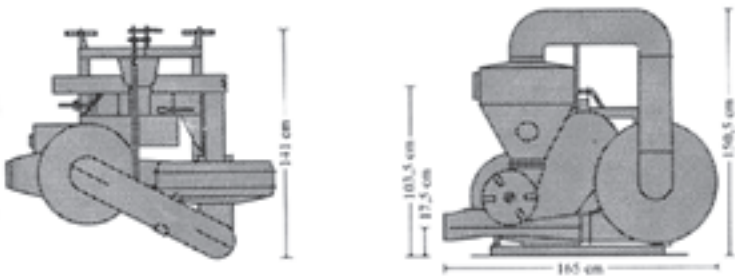
جدول مشخصات فنی

	مشخصات
۱۴۰	سرعت زنجیر (ft/min)
۷۰	طول (ft)
۱۵	عرض (in)
۴۰	بیشترین شیب (درجه)
۷۲	ظرفیت (ft ^۳ /min)

پیوست ث – مشخصات فنی یک نمونه نقاله بادی در دو نوع برقی و تراکتوری
– ابعاد



ابعاد نقاله بادی برقی



ابعاد نقاله بادی تراکتوری

– جدول مشخصات فنی

مشخصات	
بیشترین بده هوا	$1700 \text{ m}^3/\text{hr}$
بیشترین سرعت هوا	25 m/s
دور پنکه	4100 rpm
مصرف برق (نوع برقی)	41 amps
وزن (نوع برقی)	480 kg
توان مورد نیاز PTO (نوع تراکتوری)	35 hp
وزن (نوع تراکتوری)	350 kg

– جدول ظرفیت بر اساس طول لوله‌های انتقال (فاصله جابه‌جایی مواد)

طول لوله (m)	۱۰	۲۰	۴۰	۶۰	۸۰	۱۰۰
ظرفیت (ton/hr)	۲۰	۱۷	۱۳	۱۱	۹	۸

واژه‌نامه فارسی – انگلیسی

ا ت

cyclone	تمیزکننده سیکلنی	drinker	آب‌خوری – آبشخور
belt tension adjuster	تنظیم‌کننده کشیدگی تسمه نقاله	nipple drinker	آب‌خوری قطره‌ای
conveyor dryer	تونل خشک‌کن	hanging drinker	آب‌خوری مخروطی آویز
ventilation	تهویه	coupling	اتصال مستقیم – کوپل
alley scraper	تیغه جمع‌آوری فضولات	feeder	آخور
		grinder	آسیا
		mill	آسیای چکشی
		plate mill	آسیای سنگی
		nozzle	افشانک

ج

hatcher	جوجه درآر (هجر)
setter	جوجه‌گذار (ستر)

چ

pulley	چرخ تسمه
sprocket	چرخ زنجیر

خ

milk claw	خرچنگی
cluster	خوشه شیر دوشی

د

data	داده
feeder	دان‌خوری

ب

conveyor tube	بدنه نقاله ماریچی
---------------	-------------------

پ

feather picker	برکن
flight	بره نقاله زنجیری
fan	پنکه
bucket	بیاله

ت

milk cooling equipments	تجهیزات سردکننده شیر
belt	تسمه نقاله

	ظ		دان خوری خودکار زنجیری
capacity		ظرفیت	chain feeder system
	غ		دان خوری خودکار ماریچی
sieve screen		غربال	auger feeder system
flat idler		غلنک صاف	out let دريچه خروجی
return pulley		غلنک متحرک	rotary valve دريچه گردان
drive pulley		غلنک محرک	in let دريچه ورودی
return idler		غلنک هرزگرد تحتانی	دستگاه بوجاری استوانه حفره دار
carrying idler		غلنک هرزگرد فوقانی	indented cylinder separator
	ف		ر
pressure gauge		فشارسنج	regulator رگولاتور
load cell		فشارسنج الکترونیکی	
fan-jet		فن جت	ز
	ق		bend زانویی
cage		قفس	chain زنجیر
قفسه های مخصوص شانه های تخم مرغ - راک			س
trolley			suction head سرمکنده
	ک		three-way divertor سه راهی
straw cutter		کاه خردکن	ش
teat cup		کلاهک شیردوشی	frame شاسی
heater		کوره هوای گرم	tray شانه تخم مرغ
	ل		evaporator شبکه های تبخیر
pipe		لوله	شیر سردکن بیدونی
			in churn milking machine

specification مشخصات
 electromotor-electric engine موتور الکتریکی
 roller table میز بازرسی غلتکی

ن

pulsator نبض زن
 indicator نشان‌گر
 conveyor نقاله
 pneumatic conveyor نقاله بادی
 bucket conveyor نقاله پیاله‌ای
 belt conveyor نقاله تسمه‌ای
 chain conveyor نقاله زنجیری
 auger conveyor نقاله مارپیچی
 debeaker نوک چین

و

milking unit واحد شیر دوشی
 condensing unit واحد کندانسور
 winch وینچ

هـ

agitator همزن
 regulator هنجاور
 suction fan هواکش

ی

bearing یاتاقان
 ball bearing یاتاقان ساچمه‌ای

م

brooder مادر مصنوعی
 auger ماریچ
 standard flight ماریچ با گام استاندارد
 double flight ماریچ با گام دوبل
 single ribbon flight ماریچ نواری
 seed cleaner ماشین بوجاری
 incubator ماشین جوجه‌کشی
 horizontal cutter feeder mixer ماشین خوراکده خرد کننده و مخلوط کن افقی
 vertical cutter feeder mixer ماشین خوراکده خرد کننده و مخلوط کن عمودی
 screen grader ماشین درجه‌بندی تسمه مشبک
 sieve grader ماشین درجه‌بندی غربالی
 roller grader ماشین درجه‌بندی غلتکی
 weight grader ماشین درجه‌بندی وزنی
 milking machine ماشین شیر دوش
 portable milking machine ماشین شیر دوش سیار
 washer dryer ماشین مرکب شست‌وشو و خشک‌کن محصولات کشاورزی
 draw bar مالبند
 power take-off shaft محور انتقال نیرو
 hopper مخزن (بذر)
 milk jar مخزن شیر در واحد شیر دوشی
 mixer مخلوط کن
 horizontal mixer مخلوط کن افقی
 vertical mixer مخلوط کن عمودی

واژه‌نامه انگلیسی – فارسی

A

agitator	همزن
alley scraper	تیغه جمع‌آوری فضولات
auger	مارپیچ
auger conveyor	نقاله مارپیچی
auger feeder system	دان‌خوری خودکار مارپیچی

B

ball bearing	یاتاقان ساچمه‌ای (بلبرینگ)
bearing	یاتاقان
belt	تسمه نقاله
belt conveyor	نقاله تسمه‌ای

belt tension adjuster	تنظیم‌کننده کشیدگی تسمه نقاله
bend	زانویی
brooder	مادر مصنوعی
bucket	بیاله
bucket conveyor	نقاله بیاله‌ای

C

cage	قفس
capacity	ظرفیت
carrying idler	غلتک‌های هرزگرد فوقانی

chain	زنجیر
chain conveyor	نقاله زنجیری
chain feeder system	دان‌خوری خودکار زنجیری

cluster	خوشه شیردوشی
condensing unit	واحد‌کنندانسور
conveyor	نقاله
conveyor dryer	تونل خشک‌کن
conveyor tube	بدنه نقاله مارپیچی
coupling	اتصال مستقیم – کوپل
cyclone	تمیزکننده سیکلونی

D

data	داده
debeaker	نوک چین
double flight	مارپیچ با گام دوپل
draw bar	مالبند
drinker	آبخوری – آبخور
drive pulley	غلتک محرک

E

electric engine	موتور الکتریکی
electro motor	الکتروموتور
evaporator	شبکه‌های تبخیر

F

fan	پنکه
fan-jet	فن جت
feather picker	پرکن
feeder	دان خوری - آخور
flat idler	غلنک صاف
flight	پره نقاله زنجیری
frame	شاسی

G

grinder	آسیا
---------	------

H

hatcher	جوجه درآر (هچر)
hanging drinker	آبخوری مخروطی آویز
heater	کوره هوای گرم
hopper	مخزن (بذر)
horizontal cutter feeder mixer	ماشین خوراکده خرد و مخلوط کن افقی

horizontal mixer	مخلوط کن افقی
------------------	---------------

I

in churn milking machine	شیرسردکن بیدونی
incubator	ماشین جوجه کشی
indented cylinder separator	

دستگاه بو جاری استوانه حفره دار

indicator	نشان گر
inlet	دریچه ورودی

L

load call	فشارسنج الکترونیکی
-----------	--------------------

M

milk claw	خرچنگی
milk cooling equipments	تجهیزات سردکننده شیر

milk jar	مخزن شیر در واحد شیردوشی
milking machine	ماشین شیردوشی
milking unit	واحد شیردوشی
mill	آسیای چکشی
mixer	مخلوط کن

N

nipple drinker	آبخوری قطره ای
nozzle	افشانک

O

out let	دریچه خروجی
---------	-------------

P

pipe	لوله
------	------

plate mill	آسیای سنگی	standard flight	ماریچ با گام استاندارد
pneumatic conveyor	نقاله بادی	straw cutter	کاه خردکن
portable milking machine	ماشین شیر دوش سیار	suction fan	هواکش
power take-off shaft	محور انتقال نیرو	suction head	سر مکنده
pressure gauge	فشارسنج	T	
pulsator	نبض زن	teat cup	کلاهک شیردوشی
R		three-way divertor	سه راهی
regulator	هنجاور - رگولاتور	tray	شانه تخم مرغ
return idler	غلنک هرزگرد تحتانی	trolley	قفسه‌های مخصوص شانه‌های تخم مرغ - راک
return pulley	غلنک متحرک	V	
roller grader	ماشین درجه‌بندی غلنکی	ventilation	تهویه
roller table	میز بازرسی غلنکی	vertical cutter feeder mixer	ماشین خوراکده خرد و مخلوط‌کن عمودی
rotary valve	دریچه گردان	vertical mixer	مخلوط‌کن عمودی
S		W	
screen grader	ماشین درجه‌بندی تسمه مشبک	washer dryer	ماشین مرکب شست‌وشو و خشک‌کن محصولات کشاورزی
seed cleaner	ماشین بوجاری	weight grader	ماشین درجه‌بندی وزنی
setter	جوجه‌گذار (ستر)	winch	وینچ
sieve grader	ماشین درجه‌بندی غربالی		
sieve screen	غربال		
single ribbon flight	ماریچ نواری		
specification	مشخصات		
sprocket	چرخ زنجیر		

منابع

- ۱- برقی، علی محمد، ماشین‌ها و تأسیسات ثابت در واحد زراعی، دانشگاه تهران، ۱۳۵۳
- ۲- فلاحی، مسعود، وسایل و دستگاه‌های فرآیند محصولات کشاورزی، سازمان چاپ
مشهد، ۱۳۶۵
- ۳- واحد تحقیقات شرکت کارینو، خشک کردن محصولات کشاورزی، عطایی، ۱۳۷۲
- ۴- برقی، علی محمد و جمعی از همکاران، تأسیسات و تجهیزات پرورش طیور، آموزش
و پرورش، ۱۳۷۸
- ۵- ظهیری، حمیدرضا و جمعی از همکاران، اصول صحیح گاو‌داری، وزارت کشاورزی،
۱۳۶۷
- ۶- فرخنده، عباس، اصول بهداشت و صنایع شیر، دانشگاه تهران، ۱۳۵۶
- ۷- حرفشنو، محمدجواد، فرآورده‌های دامی، آموزش و پرورش، ۱۳۸۰
- ۸- بیرجندی، مجید، ماشین‌های کشاورزی، آموزش و پرورش، ۱۳۷۳
- ۹- ارشادیان، محمد و جمعی از همکاران، فرآورده‌های گیاهی، آموزش و پرورش، ۱۳۸۰

