

### 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

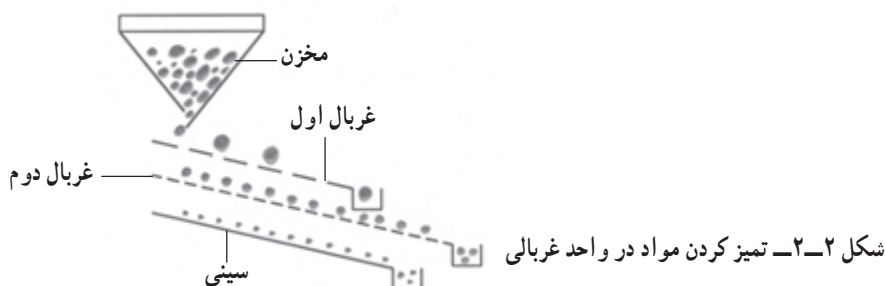
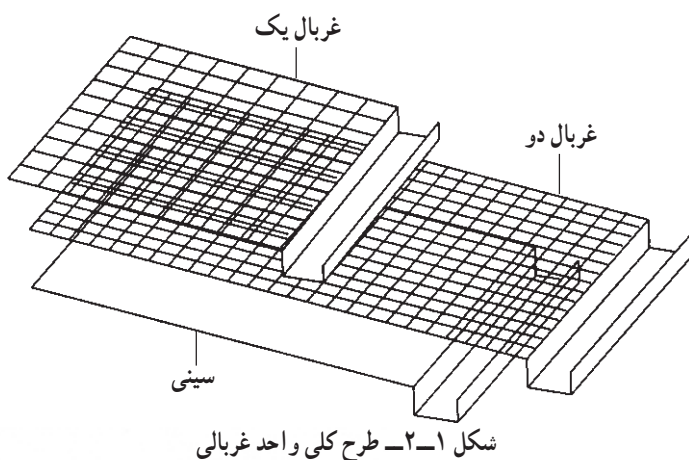
کیفیت حبوبات، آرد، نان، ماکارانی و... به خلوص و تمیزی دانه‌ای که در این محصولات مصرف می‌شود، بستگی دارد. برای کاشت نیز باید از بذر خالص و عاری از بذر علف‌های هرز، سنگ‌ریزه، دانه‌های شکسته یا صدمه دیده، استفاده کرد. در گذشته کشاورزان با زیر و رو کردن محصول در مقابل باد دانه‌های گندم را از کاه و کلش جدا 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<sup>۱</sup> 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 به‌صورت زیر است :

**الف – اندازه دانه:** ساده‌ترین وسیله برای تمیز کردن مواد دانه‌ای غربال<sup>۲</sup> می‌باشد. در این

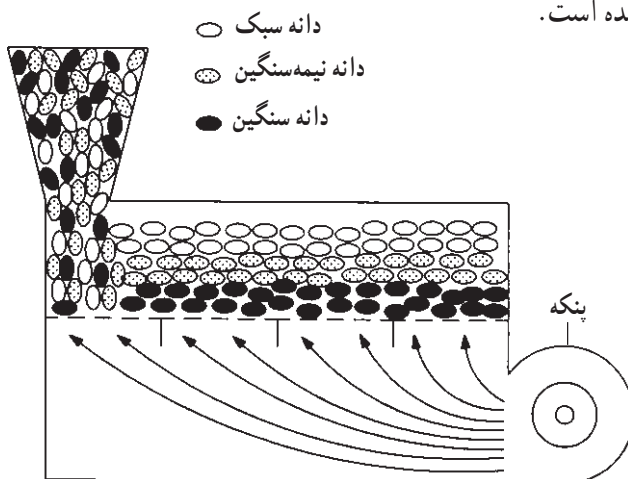
۱- Seed Cleaner

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 ۱-۲). 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 ۲-۳). 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.



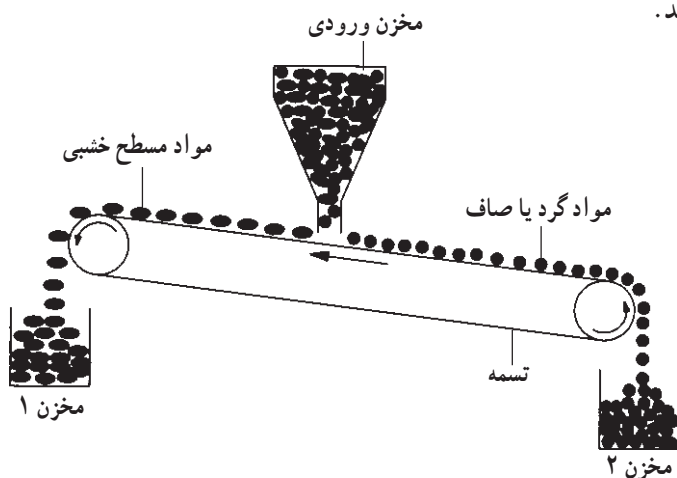
شکل ۲-۳- تمیز کردن مواد با استفاده از اختلاف وزن

**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.

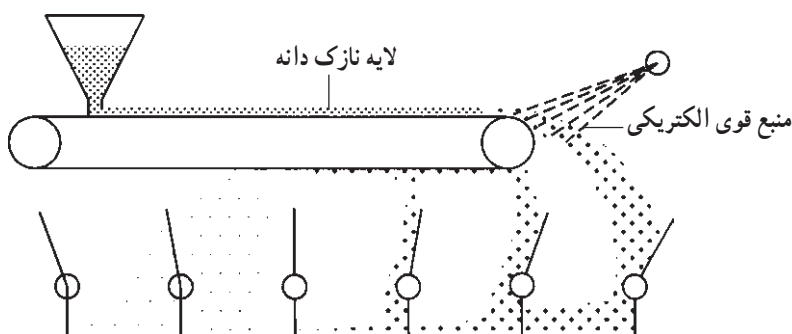
**د- شکل و بافت سطح دانه:** دانه‌ها، مسطح یا کروی شکل هستند. همچنین ممکن است سطح صاف یا خشبی داشته باشند. بر این اساس، ماشین‌هایی وجود دارند که از یک تسمه نقاله شیب‌دار و مخزن تشکیل شده‌اند (شکل ۲-۴). حرکت تسمه نقاله به سمت بالای شیب می‌باشد. دانه‌های مسطح و خشبی ریخته شده روی تسمه نقاله، با تسمه نقاله به بالای شیب منتقل شده، درون مخزن اول می‌ریزند. دانه‌های گرد با سطوح صاف روی تسمه نقاله سُرمی خورند 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 مغناطیسی‌شان جدا می‌شوند. لایه نازکی از دانه، روی تسمه نقاله ریخته می‌شوند (شکل ۲-۵). 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 مانند 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<sup>۱</sup>

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. به عنوان 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



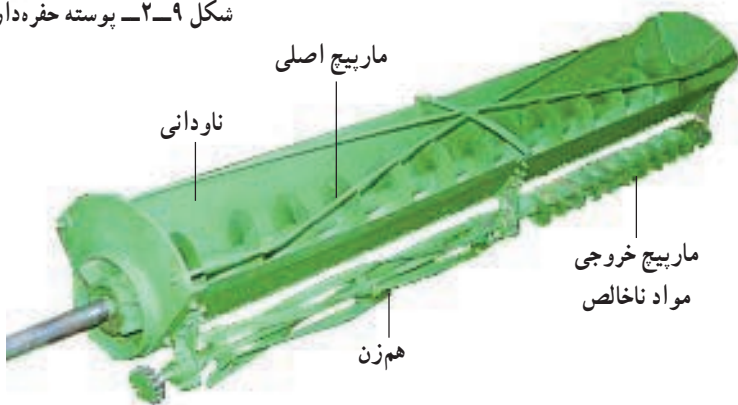
شکل ۲-۸- دستگاه بوجاری استوانه حفره‌دار

<sup>۱</sup> 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).

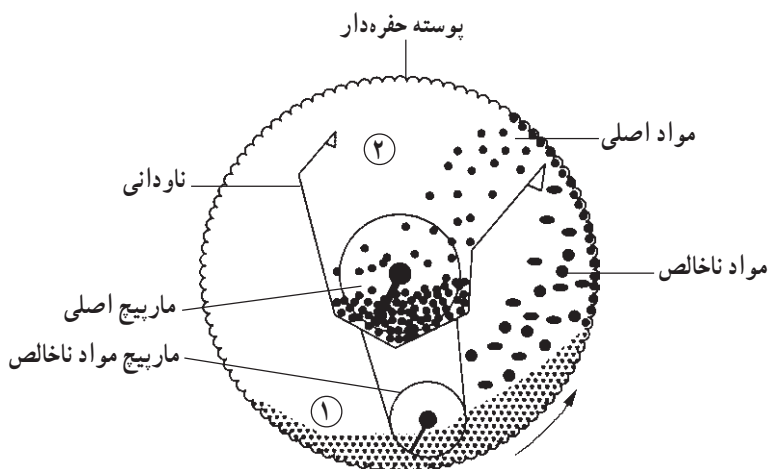
شکل ۲-۹- پوسته حفره‌دار



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).



شکل ۱۲-۲ دستگاه بوجاری استوانه حفره‌دار در حال کار



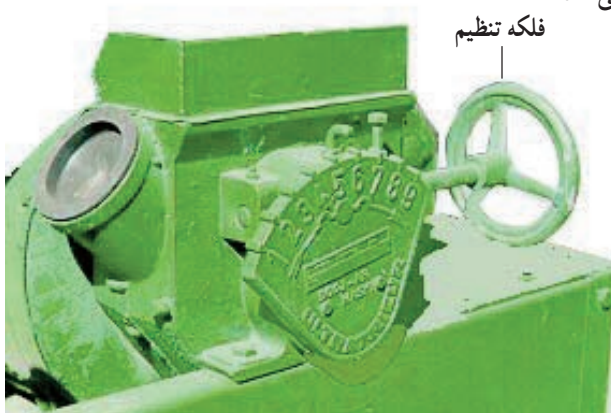
جدول ۱-۲- مشخصات فنی یک نمونه دستگاه بوجاری استوانه حفره‌دار

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	

۴-۲-۲- 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 نیم‌استوانه 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

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

به طور مرتب سرویس شود.

سرویس های این دستگاه شامل سرویس های عمومی می باشد. استوانه های حفره دار باید از آسیب دیدن در امان باشند. استوانه هایی که به دلیل نگهداری نامناسب دچار تغییر شکل شده اند، قابل استفاده نیستند. استوانه ها در صورتی که برای مدت طولانی مورد استفاده قرار نمی گیرند، باید با لایه ای از مواد ضد زنگ پوشانده شوند و هنگام استفاده مجدد، باید پوسته ها با پاک کننده های مناسب و ضد زنگ تمیز شوند.

## ۳-۲- ماشین بوجاری<sup>۱</sup>

برای تمیز کردن غلات و مواد دانه ای مختلف از ماشین بوجاری استفاده می شود. این ماشین برحسب اندازه و وزن مواد تنظیم شده و دانه ها را تا ۹۸/۵٪ خالص می کند. در ماشین های بوجاری از واحدهای تمیزکننده مختلفی مطابق با خصوصیات مواد استفاده می شود (شکل ۱۴-۲).



شکل ۱۴-۲- ماشین بوجاری

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

## ۱-۳-۲- اجزای ماشین بوجاری: اجزای ماشین بوجاری عبارتند از شاسی، مخزن<sup>۲</sup>،

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

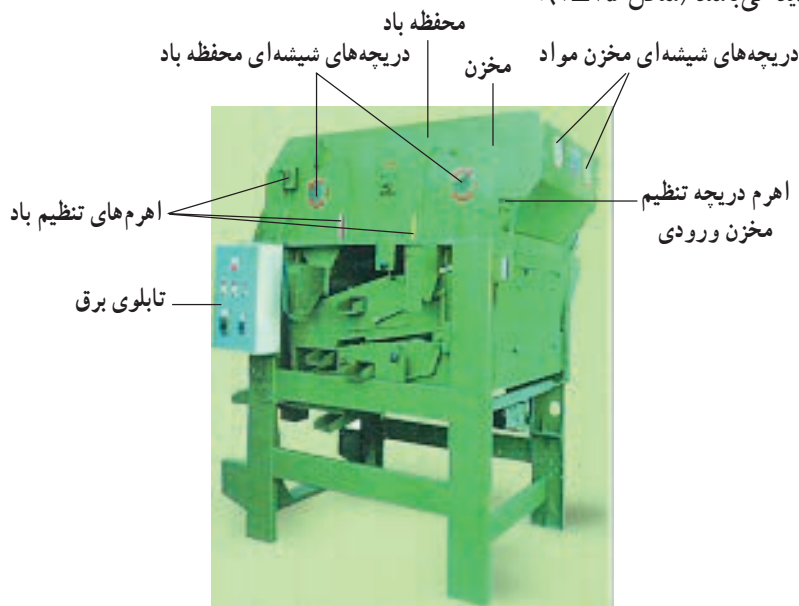
ب — صفحه‌های هدایت جریان باد

ج — تنظیم‌کننده‌های مقدار باد

د — نقاله‌های مارپیچی برای خروج مواد ناخالص

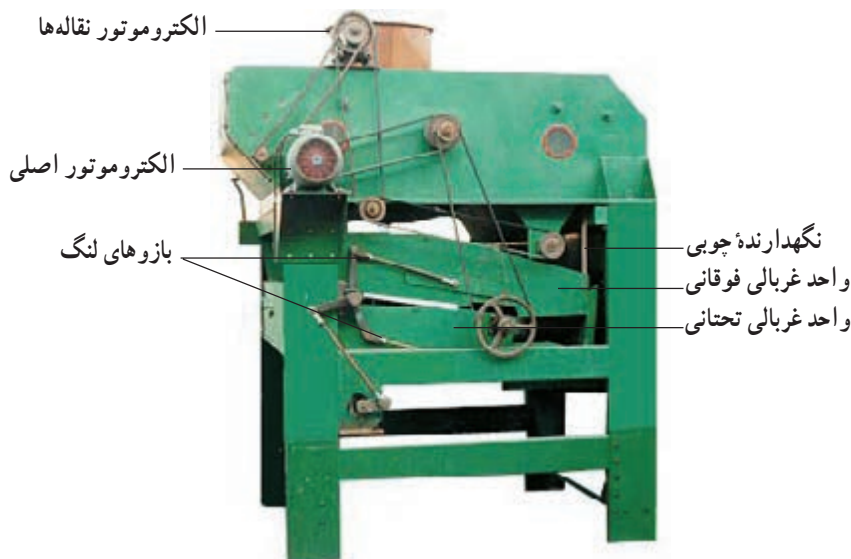
ه — اهرم‌های تنظیم‌کننده مقدار و جهت باد

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



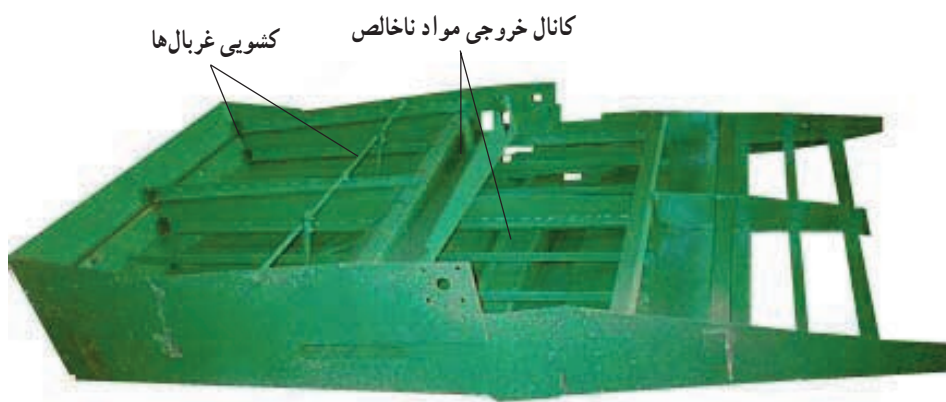
شکل ۱۵-۲ — ماشین بوجاری فاقد استوانه‌های حفره‌دار

— **واحدهای غربالی:** واحدهای غربالی، شامل دو واحد تمیزکننده غربالی، نگهدارنده‌های چوبی و بازوهای لنگ می‌باشند (شکل ۲-۱۶). 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 ۲-۱۶ — ماشین بوجاری

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



شکل ۲-۱۷ — 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<sup>۱</sup> 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.

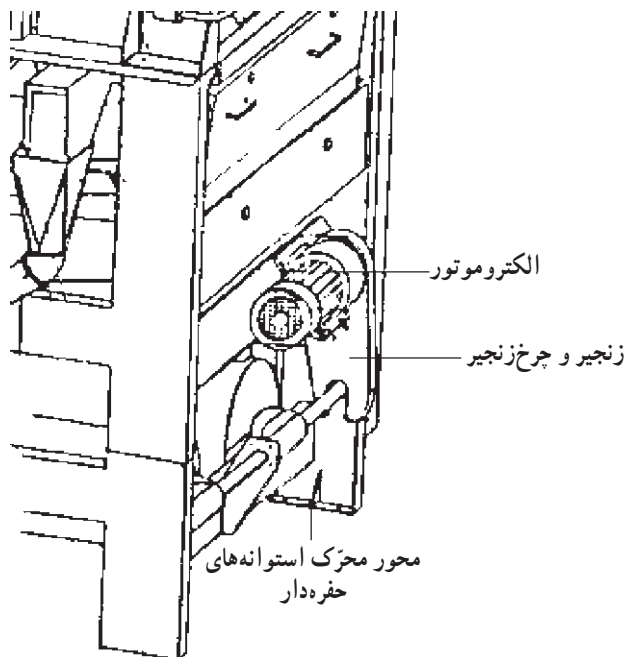
ب — الکتروموتور نقاله‌ها: این الکتروموتور<sup>۲</sup>، غلتک مخزن ورودی بذر و نقاله‌های مارپیچی را به کار می‌اندازد (شکل ۱۶-۲). انتقال نیرو از این الکتروموتور به وسیله چرخ تسمه و تسمه و چرخ زنجیر و زنجیر انجام می‌شود.

ج — الکتروموتور استوانه حفره‌دار: این الکتروموتور<sup>۳</sup>، 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.

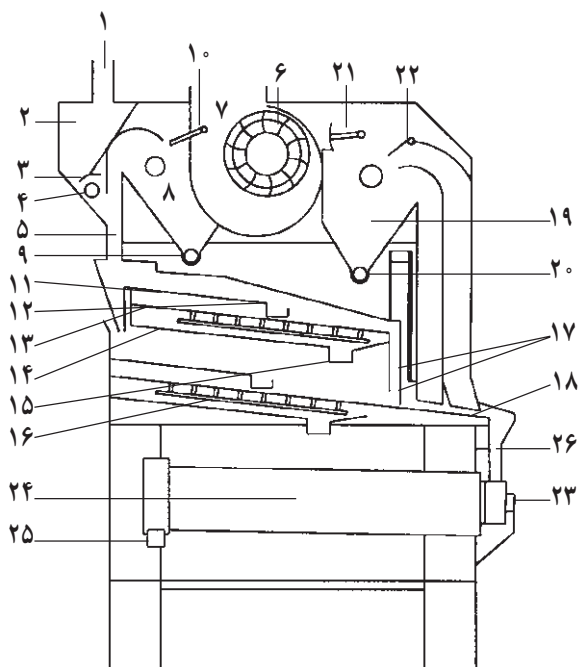


شکل ۱۹-۲ محل قرارگیری الکتروموتور استوانه حفره‌دار

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 به‌سوی محفظه باد انتقال می‌یابند. گرد و غبار از خروجی هوا ۷ خارج شده و ناخالصی‌های سنگین‌تر در محفظه ۸ جمع شده، به‌وسیله نقاله ماریچی ۹ و کانال خروجی، از ماشین خارج می‌شوند. میزان مکش باد به‌وسیله 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 بذره های 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

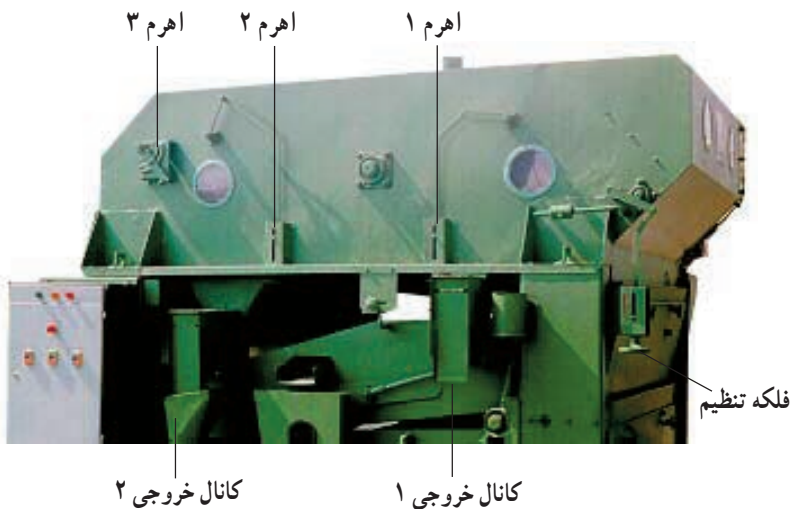
۲-۳-۳- راه اندازی: قبل از روشن کردن ماشین بوجاری، باید قسمت‌های مختلف ماشین مطابق با دفترچه راهنما بازدید شود. برخی از این بازدیدها عبارتند از:

- 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 درجه‌ها 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 ۲-۱۵).

۲-۳-۴- 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 ۲-۲۱). 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 وسیله واحد غربالی شرح دهید.
  - ۳- از شکل و بافت سطح دانه چگونه برای جداسازی ناخالصی‌ها استفاده می‌شود؟
  - ۴- تمیزکننده گردبادی بر چه اساسی کار می‌کند؟
  - ۵- روش کار تمیزکننده گردبادی را شرح دهید.
  - ۶- دستگاه بوجاری استوانه حفره‌دار برای جداسازی چه موادی به کار می‌رود؟
  - ۷- اجزای دستگاه بوجاری استوانه حفره‌دار را نام ببرید.
  - ۸- روش کار استوانه 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.
-