

## فصل ۲

### روابط و محاسبات کاربردی

درصد جامد در دوغاب	$X = \frac{\rho_2(\rho_1 - 1)}{\rho_1(\rho_2 - 1)} \times 100$
--------------------	--

X = درصد ماده جامد؛

$\rho_1$  = چگالی دوغاب؛

$\rho_2$  = چگالی ماده معدنی (چگالی ماده خشک).

درصد رطوبت بر مبنای وزن خشک	$= \frac{m_w - m_d}{m_d} \times 100$
درصد رطوبت بر مبنای وزن تر	$= \frac{m_w - m_d}{m_w} \times 100$

$m_d$  = وزن خشک؛

$m_w$  = وزن تر.

ضریب انقباض کل	$SC = \frac{\text{طول تر}}{\text{طول پخت}} = \frac{L_w}{L_f}$
درصد انقباض کل	$\%S_t = \frac{\text{طول پخت} - \text{طول تر}}{\text{طول تر}} \times 100 = \frac{L_w - L_f}{L_w} \times 100$
ارتباط درصد انقباض کل و ضریب انقباض کل	$\%S_t = \left(1 - \frac{1}{SC}\right) \times 100$

استحکام خمشی	$\sigma = \frac{3 \times p \times L}{2b \times h^2}$
--------------	--

$\sigma$  = استحکام خمشی (MPa یا  $N/mm^2$ )

p = نیروی شکست (N)

l = فاصله تکیه‌گاه (mm)

b = طول مقطع شکست نمونه (mm)

h = میانگین عرض مقطع شکست نمونه (mm)

تیکسوتروپی به روش ریزشی	$\% T = \frac{t_2 - t_1}{t_2} \times 100$
-------------------------	---

تیکسوتروپی به روش پیچشی	$V_1 - V_0 =$ دوغاب یک دقیقه $V_2 - V_0 =$ دوغاب پنج دقیقه
-------------------------	---

سرعت ریخته‌گری	$D = Kt^{\frac{1}{2}}$
----------------	------------------------

D: ضخامت دیواره تشکیل شده (mm)  
 t: مدت زمان قرارگیری دوغاب در قالب (mm)  
 K: ضریب ثابت.

حجم ظاهری	$V_a = D-I$
حجم جسم غوطه‌ور شده (حجم سیال جابه‌جا شده)	$= \frac{\text{وزن سیال جابه‌جا شده}}{\rho_1} = \frac{D-I}{\rho_1}$

D: وزن قطعه خشک در هوا (g)  
 S: وزن قطعه اشباع از مایع (g)  
 I: وزن قطعه غوطه‌ور شده در مایع (g)  
 $\rho_1$ : چگالی مایع ( $\frac{g}{cm^3}$ )

چگالی نسبی	$= \frac{\text{چگالی ماده مورد نظر}}{\text{چگالی آب}}$
چگالی قطعه	$= \frac{\text{وزن قطعه در حالت خشک}}{\text{حجم قطعه}}$
چگالی کلی ( $\rho_b$ )	$= \frac{\text{وزن قطعه}}{\text{حجم کلی}} = \frac{D}{S-I} \times \rho_1$

چگالی ظاهری ( $\rho_a$ )	$= \frac{\text{وزن قطعه}}{\text{حجم ظاهری}} \times \text{چگالی مایع} = \frac{D}{D-I} \times \rho_1$
چگالی حقیقی ( $\rho_t$ )	$= \frac{\text{وزن قطعه}}{\text{حجم حقیقی}} = \frac{D}{V_t}$
چگالی پودر ( $\rho_p$ )	$= \frac{b-a}{(d-a)-(c-b)} \times \rho_1$
چگالی دوغاب	$= \frac{\text{مجموع وزن اجزای دوغاب}}{\text{مجموع حجم اجزای دوغاب}}$

D : وزن قطعه خشک در هوا (g)

S : وزن قطعه اشباع از مایع (g)

I : وزن قطعه غوطه‌ور شده در مایع (g)

$\rho_1$  : چگالی مایع ( $\frac{g}{cm^3}$ )

a : وزن پیکنومتر

b : وزن پیکنومتر + پودر

c : وزن پیکنومتر + پودر + وزن آب

d : وزن پیکنومتر + وزن آب به اندازه حجم پیکنومتر

درصد تخلخل‌های باز	$= \frac{\text{حجم تخلخل‌های باز}}{\text{حجم کل}} \times 100 = \frac{S-D}{S-I} \times 100$
درصد تخلخل‌های بسته	$= \rho_b \left( \frac{1}{\rho_a} - \frac{1}{\rho_t} \right) \times 100$
درصد تخلخل‌های کلی	$= \left( 1 - \frac{\rho_b}{\rho_t} \right) \times 100$
درصد جذب آب	$= \frac{\text{وزن آب جذب شده}}{\text{وزن خشک قطعه}} = \left( \frac{S-D}{D} \right) \times 100$

$\rho_b$ : چگالی کلی  
 $\rho_a$ : چگالی ظاهری  
 $\rho_t$ : چگالی حقیقی

نسبت گچ به آب	$= \frac{\text{وزن گچ}}{\text{وزن آب}}$
بیشینه نسبت گچ به آب	$= \frac{\text{وزن گچ مصرف شده}}{\text{وزن آب}}$

تراکم پذیری پودر	$= \frac{\text{ارتفاع مواد ریخته شده در قالب}}{\text{ضخامت قطعه}} = \frac{\text{حجم مواد ریخته شده در قالب}}{\text{حجم قطعه}}$
------------------	--



## فصل ۳

### جداول و استانداردها

جدول استاندارد الک ها  
ASTM<sup>®</sup>

عدد مش	روزنه (میلی متر)	روزنه (اینچ)	حجم آمیز پیشنهاد شده (cm <sup>3</sup> )
No. ۳ ۱/۲	۵/۶۶	۰/۲۲۳	۴۰۰
No. ۴	۴/۷۶	۰/۱۸۷	۳۵۰
No. ۵	۴/۰۰	۰/۱۵۷	
No. ۶	۳/۳۶	۰/۱۳۲	۲۴۰
No. ۷	۲/۸۳	۰/۱۱۱	
No. ۸	۲/۳۸	۰/۰۹۳۷	۲۰۰
No. ۱۰	۲/۰۰	۰/۰۷۸۷	
No. ۱۲	۱/۶۸	۰/۰۶۶۱	۱۶۰
No. ۱۴	۱/۴۱	۰/۰۵۵۵	
No. ۱۶	۱/۱۹	۰/۰۴۶۹	۱۴۰
No. ۱۸	۱/۰۰	۰/۰۳۹۴	
No. ۲۰	۰/۸۴۱	۰/۰۳۳۱	۱۲۰
No. ۲۵	۰/۷۰۷	۰/۰۲۷۸	
No. ۳۰	۰/۵۹۵	۰/۰۲۳۴	۱۰۰
No. ۳۵	۰/۵۰۰	۰/۰۱۹۷	
No. ۴۰	۰/۴۲۰	۰/۰۱۶۵	۸۰
No. ۴۵	۰/۳۵۴	۰/۰۱۳۹	
No. ۵۰	۰/۲۹۷	۰/۰۱۱۷	۷۰
No. ۶۰	۰/۲۵۰	۰/۰۰۹۸	



No. ۷۰	۰/۲۱۰	۰/۰۰۸۳	۶۰
No. ۸۰	۰/۱۷۷	۰/۰۰۷۰	
No. ۱۰۰	۰/۱۴۹	۰/۰۰۵۹	۵۰
No. ۱۲۰	۰/۱۲۵	۰/۰۰۴۹	
No. ۱۴۰	۰/۱۰۵	۰/۰۰۴۱	۴۰
No. ۱۷۰	۰/۰۸۸	۰/۰۰۳۵	
No. ۲۰۰	۰/۰۷۴	۰/۰۰۲۹	۳۵
No. ۲۳۰	۰/۰۶۳	۰/۰۰۲۵	
No. ۲۷۰	۰/۰۵۳	۰/۰۰۲۱	۳۰
No. ۳۲۵	۰/۰۴۴	۰/۰۰۱۷	
No. ۴۰۰	۰/۰۳۷	۰/۰۰۱۵	۲۵
* برای محاسبه مقدار گرم آمیزه، چگالی بالک آمیز را در حجم ضرب کنید. **American Society for Testing and Materials			

### نحوه بیان توزیع دانه بندی:

«-» پشت عدد مش الک بیانگر ذرات عبوری از الک است.

«+» پشت عدد مش بیانگر ذرات باقیمانده روی الک است.

**مثال:**

آمیزی با دانه بندی متن  $20+80$  - یعنی بیش از ۹۰ درصد ذرات بین الک های مش ۲۰ و مش ۸۰ هستند یعنی اندازه آنها کوچک تر از  $0/841$  میلی متر و بزرگ تر از  $0/177$  میلی متر است.

**مثال:**

آمیزی با دانه بندی  $60-$  یعنی بیش از ۹۰ درصد ذرات آن ابعادی کوچک تر از  $0/25$  میلی متر دارند.

درصد رطوبت برای شکل دهی	محصول
زیر ۵٪	سرامیک مهندسی
۴-۸٪	دیرگذاها
۹-۱۶٪	چینی مظروف
۱۲-۱۶٪	چینی بهداشتی

محصول	چگالی بالک برخی از مواد اولیه سرامیکی ( $\text{g/cm}^3$ )
آلومینا	۱/۲۳
بنتونیت	۰/۸ - ۱/۰۴
کاربید کلسیم	۱/۲
رس	۰/۴۸ - ۱/۲۰
خاک دیاتومیت	۰/۵
دولومیت	۱/۴۴ - ۱/۶۰
فلدسپات	۱/۰۴ - ۱/۳۵
خاک نسوز (شاموت)	۱/۲۸
کائولن	۲/۵۶
کیانیت	۱/۰۹
منیزیت	۱/۷۰
میکا	۰/۶۷
ماسه سیلیسی	۱/۴۴ - ۱/۶۰
تالک	۰/۵۵ - ۰/۷۱

### فشار و نیروی پرس کاری چند قطعه سرامیکی

محصول	ابعاد خام cm	فشار پرس کاری $\text{kgf/cm}^2$	کیلوگرم نیرو $\text{kgf}$	تن نیرو tonf
کاشی دیوار	۳۰×۶۰	۲۵۰	۱۸۰۰۰۰۰	۱۸۰۰
پرسلان	۴۳×۸۶	۴۰۰	۲۹۵۸۴۰۰	۲۹۵۸/۴
آجر دیرگداز سیلیکون کاربید	۲۵×۳۷/۵	۲۰۰۰	۱۸۷۵۰۰۰	۱۸۷۵
آجر دیرگداز منیزیت- کرومیت	۲۰×۲۲	۱۰۰۰	۸۸۰۰۰۰	۸۸۰
آستر آلومینایی بال میل	۱۸×۱۲	۷۰۰	۳۰۲۴۰۰	۳۰۲/۴

## مشخصات پرس هیدرولیک

بیشترین نیروی پرس کاری (پیستون بالا)	۷۵۰۰ تن نیرو
بیشترین نیروی خارج‌سازی قطعه پیستون پایین	۱۵ تن نیرو
بیشترین تعداد سیکل در دقیقه *	۱۵
وزن پرس	۱۷۵ تن
قدرت موتور	۲۱۲ کیلووات

(\* در عمل کمتر از این مقدار است)

## محدوده دما و فشار در پرس ایزواستاتیک گرم

دما	۵۰۰ تا ۲۲۰۰ درجه سلسیوس
فشار	تا ۲۰۰۰ kgf/cm <sup>۲</sup>







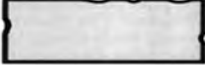

## مقدار فشار پرس چند محصول در پرس ایزواستاتیک سرد

نوع ماده یا محصول	مقدار فشار (kgf/cm <sup>۲</sup> )
پودر فلزی	۶۰۰۰-۷۰۰۰
پودر سرامیکی	۲۰۰۰-۳۰۰۰
گلوله آلومینایی	۶۰۰

## لغزان سازهای متداول

پارافین	اسیداولئیک
استئارات آلومینیوم	استئارات روی
استئارات منیزیم	پلی اتیلن گلیکول
استئارات سدیم	تالک
اسیداستئاریک	گرافیت

## عیوب متداول بدنه‌های شکل داده شده به روش پرس پودر

علت ایجاد عیب	نوع عیب	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● بازگشت فنری غیریکنواخت در آمیز</li> <li>● با تراکم پذیری بالا</li> </ul>		ترک‌های عمودی در راستای پرس
<ul style="list-style-type: none"> <li>● دانه‌بندی و رطوبت نامناسب گرانول</li> <li>● وجود دانه‌های بسیار ریز در گرانول</li> <li>● فشار بالا و هواگیری نامناسب</li> </ul>		لایه‌ای یا پوسته‌ای شدن
<ul style="list-style-type: none"> <li>● عدم امکان خروج هوای اضافی از لبه‌های قالب</li> <li>● به دلیل نبودن درز کافی</li> </ul>		پریدگی لبه
<ul style="list-style-type: none"> <li>● استحکام خام پایین قطعه</li> <li>● چسبندگی قسمت فوقانی به سنبه</li> </ul>		کندگی
<ul style="list-style-type: none"> <li>● جریان یابی کم گرانول</li> <li>● اصطکاک و چسبندگی بین دانه‌های گرانول</li> <li>● پر نشدن یکنواخت قالب</li> <li>● اصطکاک بالا بین جداره قالب و گرانول</li> <li>● تفکیک شدن گرانول‌های درشت از گرانول‌های ریز</li> </ul>		غیریکنواختی چگالی
<ul style="list-style-type: none"> <li>● تنظیم نبودن قالب</li> <li>● عدم یکنواختی چگالی</li> </ul>		قائمه نبودن
<ul style="list-style-type: none"> <li>● کثیف بودن سنبه</li> <li>● فرسودگی و خوردگی سطحی در قالب</li> </ul>		سطوح ناصاف
<ul style="list-style-type: none"> <li>● تنظیم نبودن قالب</li> <li>● تغییر ابعاد قالب</li> </ul>		عیب ابعادی

## عیوب متداول بدنه‌های شکل داده شده به روش ریخته‌گری دوغابی

عیب	دلیل ایجاد عیب	راه برطرف کردن عیب
شکنده بودن بدنه ریخته‌گری شده	تیکسوتروپی بسیار کم دوغاب	کاهش میزان دفلوکولانت
سستی بدنه ریخته‌گری شده	تیکسوتروپی بسیار بالای دوغاب	افزایش میزان دفلوکولانت
چین و شکن	تیکسوتروپی بسیار کم دوغاب	تنظیم درصد آب دوغاب کاهش میزان دفلوکولانت
سوراخ‌های سنجاقی	حبس حباب‌های هوادر زیر سطح بدنه	کنترل گرانیروی دوغاب
لکه ریخته‌گری	تیکسوتروپی بسیار کم دوغاب	افزایش آب یا کاهش دفلوکولانت
ترک	تیکسوتروپی بسیار کم دوغاب سرعت خشک شدن نابرابر در بدنه	کاهش میزان آب یا کاهش میزان دفلوکولانت
خط و رگه در بدنه	مکث در حین پر کردن قالب	تنظیم سرعت پرکردن قالب
خط درز	نفوذ دوغاب به داخل درزهای قالب	اعمال ضربه به محل درزها در حین ریخته‌گری

## مقایسه ویژگی‌ها در گرانول‌سازی به روش خشک و تر

مشخصه	روش خشک	روش تر	واحد
انرژی مورد استفاده جهت آسیاب	۲۲	۲۵	کیلو وات ساعت بر تن
انرژی مورد استفاده جهت خشک کردن	۱۱۶	۴۰۶	کیلو وات ساعت بر تن
انرژی مورد استفاده برای گرانوله کردن	۱۹	-	کیلو وات ساعت بر تن
مصرف انرژی کل	۱۵۷	۴۳۱	کیلو وات ساعت بر تن
آب مصرفی	۹۵	۳۸۸	لیتر

### ویژگی انواع گچ

انواع گچ	گچ آلفا ( $\alpha$ )	گچ بتا ( $\beta$ )
کاربرد	شکسته‌بندی و دندان‌سازی و مادر قالب	ساختمانی
استحکام	بالا	پایین
جذب آب	پایین	بالا
گیرش	سریع	کند

در قالب‌سازی برای ریخته‌گری دوغابی معمولاً از ترکیب این دو نوع گچ برای ساخت قالبی با استحکام مطلوب و جذب آب بالا استفاده می‌شود.

### مواد مورد استفاده در ساخت مادر قالب در صنعت سرامیک

مواد فلزی	مواد معدنی	مواد آلی
<ul style="list-style-type: none"> <li>● آلومینیوم</li> <li>● چدن</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● گچ</li> <li>● سیمان</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● رزین‌های الاستیک (سیلیکون رابر)</li> <li>● رزین‌های سخت (اپوکسی)</li> <li>● تفلون و انواع پلیمرها</li> <li>● رزین آلرالدیت</li> </ul>

نوع روان ساز	نام روان ساز	ویژگی های روان ساز
معدنی	کربنات سدیم، سیلیکات سدیم، آلومینات سدیم، هگزامتا فسفات سدیم (کالگن)، هیدروکسید سدیم، آکسالات سدیم، فسفات های سدیم، کربنات لیتیم، هیدروکسید لیتیم، آلومینات لیتیم، سیترات لیتیم.	<p>۱- بعضی از روان سازهای معدنی باعث خوردگی قالب های گچی می شوند.</p> <p>۲- بعضی از این روان سازها تأثیر نامطلوبی بر روی رنگ محصول دارند.</p> <p>۳- استفاده بیش از حد از این روان سازها، به جای ایجاد روانی دوغاب باعث انعقاد و تیکس شدن آن می شوند.</p>
آلی	دی اتیل آمین، دی پروپیل آمین، مونو اتیل آمین، مونو ایزو بوتیل آمین، پلی وینیل آمین، پیریدین، پاپیریدین، تترامیتل آمونیوم هیدروکسید	<p>۱- به قالب های گچی آسیب نمی رسانند.</p> <p>۲- در مرحله پخت می سوزند ولی باعث خرابی رنگ محصول نمی شوند.</p> <p>۳- کمتر باعث انعقاد و تیکس شدن دوغاب می شوند.</p> <p>۴- روان سازهای آلی بر روان سازی دوغاب های ریخته گری بسیار تأثیرگذار هستند.</p>

انواع جداکننده
صابون
آب صابون تراشکاری
واکس قالب
انواع روغن
اسپری سیلیکون
گریس






## فصل ۴

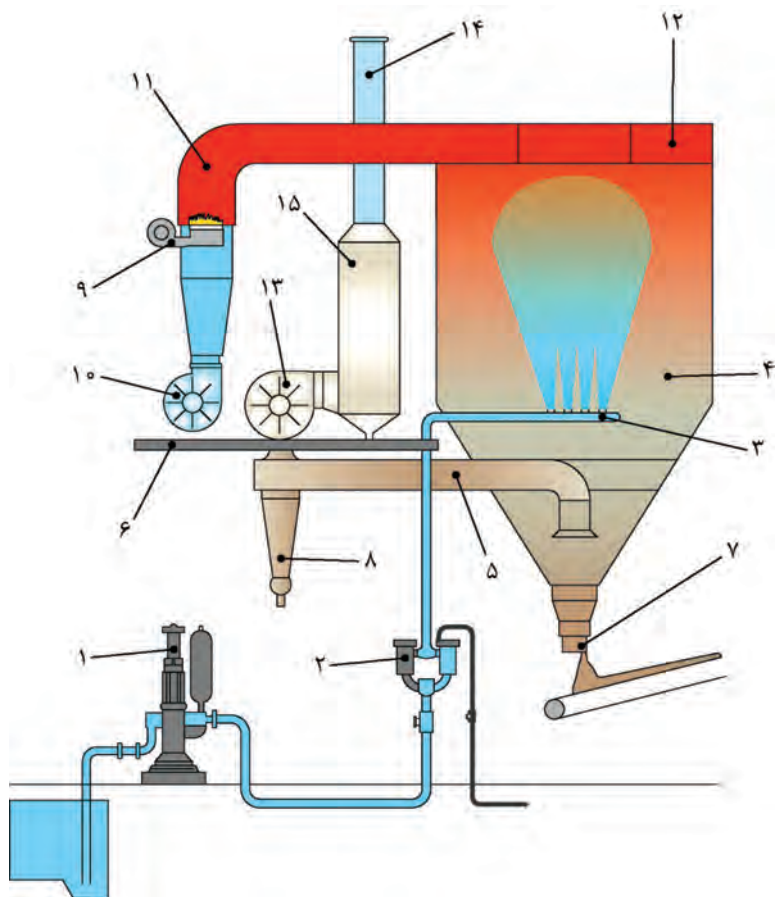
### تجهيزات

تصویر	نام دستگاه
	سنگ شکن فکی
	سنگ شکن چرخشی
	سنگ شکن مخروطی
	سنگ شکن پرتابی
	سنگ شکن چکشی
	سنگ شکن استوانه‌ای

تصویر	نام دستگاه
	<p>آسیاب غلتکی</p>
	<p>آسیاب لرزشی</p>
	<p>آسیاب چکشی</p>
	<p>آسیاب گردان</p>
	<p>آسیاب بشقابی</p>

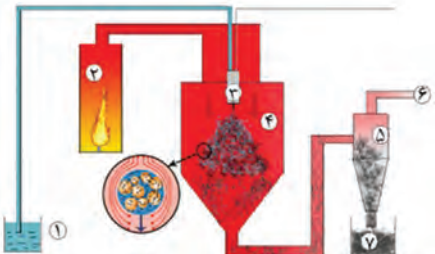
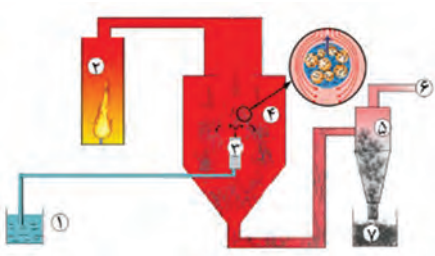
تصویر	نام دستگاه
	<p>بال میل</p>
	<p>آسیاب میله‌ای</p>
	<p>آسیاب مخروطی</p>
	<p>جارمیل</p>
	<p>فست میل</p>

تصویر	نام دستگاه
	<p>پرس اصطکاکی</p>
	<p>پرس هیدرولیک تک محور در صنعت کاشی و سرامیک</p>
	<p>پرس هیدرولیک تک محور برای تولید آجرهای دیرگداز</p>
	<p>پرس هیدرولیک دو محور برای تولید آلومینایی</p>
	<p>پرس ایزوستاتیک</p>
	<p>سنبه</p>



### اجزای دستگاه اسپری درآبر

- |                                |                          |           |
|--------------------------------|--------------------------|-----------|
| ۱- پمپ اعمال دوغاب             | ۷- شیر تخلیه پودر        | ۱۳- مکند  |
| ۲- فیلترها و لوله انتقال دوغاب | ۸- سیکلون                | ۱۴- دودکش |
| ۳- نگه‌دارنده افشانک           | ۹- مشعل                  | ۱۵- فیلتر |
| ۴- محفظه خشک کن                | ۱۰- دمنده                |           |
| ۵- لوله‌های انتقال هوای خروجی  | ۱۱- خطوط انتقال هوای داغ |           |
| ۶- محل استقرار جهت سرویس       | ۱۲- پخش کننده هوای داغ   |           |

تصویر	نام دستگاه
	<p>اسپری درایر همسو</p>
	<p>اسپری درایر ناهمسو</p>

## دسیکاتور

در آزمایشگاه‌ها دسیکاتورهای معمول که برای کاهش دمای نمونه‌ها و مواد به منظور رسیدن به دمای محیط و سپس وزن کردن آنها به کار گرفته می‌شود معمولاً استوانه‌ای شکل بوده و از شیشه سنگین ساخته می‌شود. در دسیکاتورها یک صفحه روزه‌دار وجود دارد که زیر آن جاذب رطوبت قرار گرفته و بالای آن نیز نمونه یا جسم قرار داده می‌شود. در برخی از انواع دسیکاتور، محلی برای تخلیه هوا و ایجاد خلأ نیز وجود دارد.

به‌منظور اطمینان از عملکرد دسیکاتور باید به رنگ جاذب‌های رطوبت که معمولاً سیلیکا ژل است دقت نمود. سیلیکاژل‌های تجاری معمولاً از رنگ آبی که نشان‌دهنده فعال بودن است با جذب رطوبت و اشباع شدن به رنگ صورتی تبدیل می‌شوند. در این حالت باید با قراردادن سیلیکا ژل در خشک‌کن آن را بازیابی نمود.

روند کار با دسیکاتور به شرح زیر است:

- ۱ اطمینان از فعال بودن جاذب‌های رطوبت در سیلیکا ژل
- ۲ خشک کردن و بازیابی جاذب‌ها در صورت اشباع بودن
- ۳ قرار دادن نمونه بر روی صفحه روزه‌دار داخل دسیکاتور
- ۴ بستن در دسیکاتور
- ۵ خلأ نمودن دسیکاتور در صورت نیاز
- ۶ بستن شیر تخلیه هوا در صورت عدم نیاز به خلأ

پیشنهاد می‌شود از گریس یا روغن سیلیکون برای درزبندی در دسیکاتور استفاده شود.

نکته

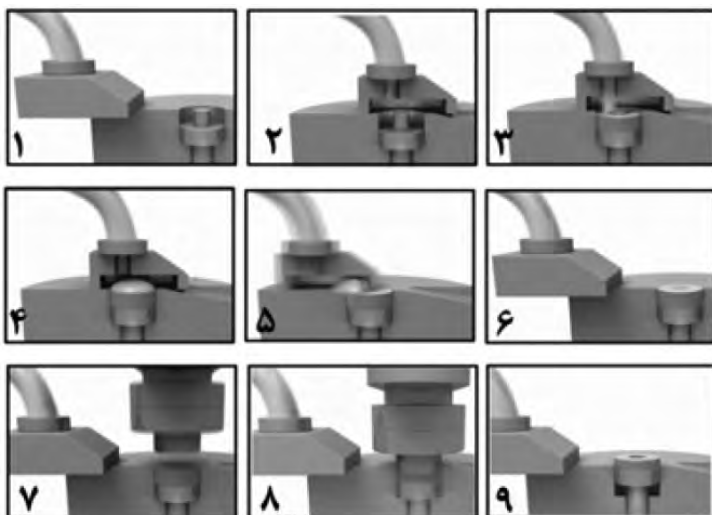




## دستگاه اسپری درایر

هوا از طریق فیلتر هوا و گرم‌کن گرم شده و به محفظه توزیع هوای گرم در بالای محفظه خشک‌کن وارد شده و وارد محفظه خشک‌کن مارپیچی می‌شود. هم‌زمان دوغاب آمیز از اتمایزر گریز از مرکز در بالای محفظه خشک‌کن پمپ می‌شود. هوا و دوغاب آمیز جریان یافته به‌طور کامل با یکدیگر تماس پیدا می‌کنند. رطوبت به سرعت تبخیر گردیده و دوغاب در مدت زمان کوتاهی خشک می‌شود و به پودر تبدیل می‌شود. سپس پودر حاصل شده در انتهای خشک‌کن تخلیه و هوای مصرف شده از طریق فن خارج می‌شود.





مرحله	روش کار
۱	حرکت کشویی به جلو
۲	قرار گرفتن کشویی بر روی قالب
۳	پرسیدن کشویی
۴	پرسیدن قالب
۵	برگشت کشویی به عقب
۶	صاف شدن سطح پودر در قالب
۷	پایین آمدن سنبه
۸	فشاردن پودر در قالب
۹	خروج قطعه

## فصل ۵

### واژگان و اصطلاحات تخصصی

انگلیسی	فارسی
Solid Casting	ریخته‌گری دوغابی توپر
Drain Casting –Hollow Casting	ریخته‌گری دوغابی توخالی
Pressure Casting	ریخته‌گری تحت فشار
Sanitary Ware	چینی بهداشتی
Casting Rate	سرعت ریخته‌گری
Assembly	مونتاژ
Check Mark	خط و رگه در بدنه
Cracking	ترک
Pinholes	سوراخ‌های سنجاقی
Casting Spot	لکه ریخته‌گری
Wreath	چین و شکن
Flabby Casts	سستی بدنه ریخته‌گری شده
Brittle Casts	شکننده بودن بدنه ریخته‌گری شده
Crusher	سنگ شکن
Jaw Crusher	سنگ شکن فکی
Movable Jaw	فک متحرک
Fixed Jaw	فک ثابت
Liner	زره
Gyratory Crusher	سنگ شکن چرخشی
Cone Crusher	سنگ شکن مخروطی
Hydrocan	هیدروکن
Roll Crusher	سنگ شکن استوانه‌ای
Curtain	مانع
Rotor	روتور
Hammer Crusher	سنگ شکن چکشی
Impact Crusher	سنگ شکن ضربه‌ای
Granule	گرانول

انگلیسی	فارسی
Granulation	گرانول سازی
Spray Dryer	خشک کن پاششی
Wet Granulation	گرانول سازی تر
Dry Granulation	گرانول سازی خشک
Particle	ذره
Soft Agglomerate	آگلومره نرم
Hard Agglomerate	آگلومره خشک
Powder	پودر
Flowability	جریان یابی
Pressability	قابلیت پرس شدن
Atomizer	افشانک
Pressure Nozzle	نازل فشاری
Pneumatic Atomizing Nozzle	نازل پنوماتیک
Cyclones	سیکلون
Co-current Flow Spray Dryer	اسپری درایر همسو
Counter-Current Flow Spray Dryer	اسپری درایر ناهمسو
Diaphragm Pump	پمپ دیافراگمی
Piston Pump	پمپ پیستونی
Dimensional Defects	عیوب ابعادی
Surface Defects	سطوح ناصاف
Squerness	قائم نبودن
Density Gradient	غیریکنواختی چگالی
End Capping	کندگی
Ring Capping	پریدگی لبه
Lamination	لایه‌ای یا پوسته‌ای شدن
Vertical Crack	ترک‌های عمودی در راستای پرس