

توانایی آماده‌سازی پودر جهت پرس پودر

هدف کلی

آماده‌سازی پودر جهت پرس پودر

هدف رفتاری : هنرجو پس از آموزش این جلسه قادر خواهد بود :

- ۱- توزین و بارگیری در جارمیل را انجام دهد.
- ۲- الک کردن دوغاب کاشی را به راحتی بداند.
- ۳- دوغاب را آهن‌گیری کند.
- ۴- چگونگی کاهش درصد رطوبت را بداند.
- ۵- کلوخه‌های خشک شده را مجدداً پودر کند.
- ۶- پودر آماده را از الک با مش ۳۰ یا ۵۰ عبور دهد.
- ۷- طریقه‌ی مرطوب و مخلوط کردن و یکنواخت پودر را بداند.
- ۸- پودر مواد اولیه‌ی مرطوب را برای جلسه‌ی بعد بسته‌بندی کند.

پیش‌آزمون (۲۳)

- ۱- چرا مواد اولیه را بالمیل می‌کنیم؟
- ۲- چرا دوغاب بالمیل شده را باید الک کنیم؟
- ۳- الک دوغاب آماده آهن‌گیری نشود چه مشکلاتی ممکن است پیش آید؟
- ۴- چرا دوغاب را باید خشک کنیم؟
- ۵- آیا ضرورتی به پودر کردن مجدد کلوخه‌ها وجود دارد؟
- ۶- چرا باید پودر آماده از کلوخه‌ها را دو بار، الک کنیم؟
- ۷- به چه منظوری به پودر الک شده رطوبت اضافه می‌کنیم؟
- ۸- برای چه بسته‌بندی دقیق پودر یک ضرورت است؟

۲۳- آماده‌سازی پودر برای پرس کردن

۲۳-۱- مقدمه

بخار باعث جدایش پودر از سمبه شود.

قبل از پرس کردن قالب، توصیه می‌شود پودر را ۲۴ تا ۷۲ ساعت در ظرف مسدود قرار دهید و بگذارید تا رطوبت کاملاً یک‌نواخت شود.

دلیل خواباندن مواد اولیه این است که یک‌نواخت شدن پودر باعث انقباض یک‌نواخت در حین خشک شدن می‌شود. مضافاً بر این که افزایش استحکام خام را نیز به دنبال دارد.

۲۳-۲- ابزار و تجهیزات مورد نیاز

- دستگاه پرس ماشینی یا دستی
- دستگاه اسپری درایر (در صورت امکان)
- الک مش ۳۰ و ۵۰
- آهن‌ربای ثابت یا الکتریکی
- ظرف مخصوص نگهداری پودرها (ظروف پلاستیکی دردار یا کیسه‌های پلاستیکی ضخیم)
- بالمیل کارگاهی (۵ تا ۱۰۰ کیلویی)

۲۳-۳- مواد اولیه مورد نیاز

- فلدسپار ترجیحاً پتاسیکی (مثلاً چغایی)
- کائولن (مثلاً زنوز)
- سنگ آهک از نا یا مشابه آن
- سیلیس همدان یا مشابه آن
- دولومیت الیگودرز یا مشابه آن
- بالکلی آباده یا بالکلی ترکیه یا بالکلی طبس یا مشابه آن

۲۳-۴- نکات ایمنی و بهداشتی

- (در مورد رعایت نکات ایمنی برق، به فصل‌های قبل مراجعه کنید)
- از ضربه زدن به آهن‌ربا جداً خودداری کنید.
- از ضربه مستقیم به توری الک خودداری شود.

در بدنه‌هایی مثل آجرهای نسوز یا کاشی‌ها، قبل از این‌که پرس شوند، آمیز را دانه‌بندی می‌کنند. پس باید آمیز موردنظر را در جارمیل به روش خشک یا تر بارگیری کنند و سپس سایش دهند. البته بسته به این‌که مواد پلاستیک، مانند کائولن‌ها و بالکلی‌ها در فرمول موجود باشد، به همان اندازه نیاز به افزودنی‌هایی تحت نام «چسب» کم‌تر خواهد بود. برای مثال، جهت تأمین پلاستی‌سیتته، در پاره‌ای موارد، به مواد اولیه چسب اضافه می‌شود.

زمانی که پودرها را به رطوبت ۶-۵ درصد می‌رسانند، باید به آمیز (بیچ) چسب اضافه شود. چسب‌ها می‌توانند از نشاسته‌ها، دکسترین‌ها و موم و ... باشند، که تقریباً ۳٪ چسب اضافه می‌شود. چسب‌هایی که انتخاب می‌کنید باید دارای دو خصوصیت عمده‌ی زیر باشند:

- نقطه‌ی ذوب پایین داشته باشند (در دمای پایین تجزیه و از قطعه خارج شوند).

- کشش سطحی آن‌ها پایین باشد.

نقطه‌ی ذوب بالاتر در ارتباط با موم‌ها و استارین‌ها مطرح می‌شود. گاهی موادی اضافه می‌شود تا از چسبندگی جلوگیری کند، مثل چسبیدن کلاف یا سنبه به پودر، تحت پرس جهت تولید قطعات بسیار پیچیده مثل توربین کشتی‌ها یا تیغه‌ی چرخ گوشت که از مواد عموماً غیر پلاستیک‌اند (پودر آلومینا، زیرکینا...) گاهی مواد روغنی اضافه می‌شود تا اصطکاک کم شود که در این مورد بیش‌تر از گریس استفاده می‌کنند.

۱- چسب برای ایجاد استحکام خام

۲- جداکننده برای نچسبیدن پودر به سمبه‌ها

۳- روغن برای کم کردن اصطکاک

البته، امروزه متداول است که برای نچسبیدن پودر به کلاف و سمبه، آن‌ها را به کمک منابع حرارتی گرم می‌کنند تا در اثر برخورد سمبه و کلاف با پودر مرطوب، تبخیر گردد و ایجاد

– در حین پرس کردن دقت کنید دست شما بین پرس قرار نگیرد.
 (– دستگاه اسپری درایر را پس از استفاده تمیز کنید).

۲۳-۵- مراحل اجرای کار

۱- ۲۳-۵- توزین و جارمیل کردن : ابتدا، پس از انتخاب فرمول بدنه کاشی کف آمیز ۱ یا ۲ یا کاشی پرسلانی آمیز ۳ مطابق جدول ۲۳-۱ می توانید مواد اولیه را توزین کنید (شکل ۲۳-۱).

جدول ۲۳-۱

آمیز کاشی			
مواد اولیه	۱	۲	۳
بالکلی آباده	۲۷	۱۷	۱۷
بالکلی طیس	۹/۵	۱۰	-
فلدسپار چغابی	۲۳	-	-
فلدسپار میری	۲	-	-
سیلیس همدان	۱۵	۱۵	۲۵
کائولن زنوز	۸/۵	۳۸	۳۸
دولومیت	۱۰	۵	۵
بالکلی ترکیه	۵	۱۵	۱۵
آب	۶۵	۶۵	۶۰



شکل ۲۳-۱



شکل ۲۳-۲

ابتدا، مواد اولیه را به ترتیب وزن کنید (شکل ۲۳-۲) در این حالت تقدم و تأخری برای توزین مواد اولیه وجود ندارد فقط دقت کنید جهت اطمینان از توزین صحیح، حتماً در کاغذی که فرمول را در آن یادداشت کرده اید علامت بزنید تا اشتباهی پیش نیاید.

مواد را به داخل جارمیل اضافه کنید. در این حالت دقت کنید که گرد و غبار زیادی ایجاد نشود و در صورت امکان حتماً از ماسک استفاده شود (شکل ۲۳-۳).



شکل ۲۳-۳

پس از بارگیری کامل مواد اولیه، پودری به داخل جارمیل بریزید سپس، آب را، که از قبل توزین کرده‌اید، به جارمیل اضافه کنید (شکل ۲۳-۴).



شکل ۲۳-۴

برای محکم کردن در جارمیل، به ترتیب، ابتدا واشر لاستیکی مخصوص، سپس در و با پیچ مخصوص در آن را سرجایش قرار ببندید (شکل ۲۳-۵).



شکل ۲۳-۵

بالمیل را روی دستگاه جار گردان قرار دهید و آن را روشن کنید (شکل ۶-۲۳)، دقت کنید در مراحل اولیه‌ی گردش جارمیل، اگر نشستی دارد، خاموش کنید و پس از کنترل واشر و محکم کردن آن دوباره آن را روشن کنید.



شکل ۶-۲۳

۲-۵-۲۳-دانه‌بندی و الک کردن: پس از گذشت ۲ تا ۳ ساعت ضمن نمونه‌برداری از جارمیل دانه‌بندی را براساس جلسات گذشته تعیین کنید. اگر مانده‌ی روی الک ۱۷۰ مش ۱ تا ۳ درصد باشد جارمیل آماده‌ی تخلیه کردن است.



شکل ۷-۲۳

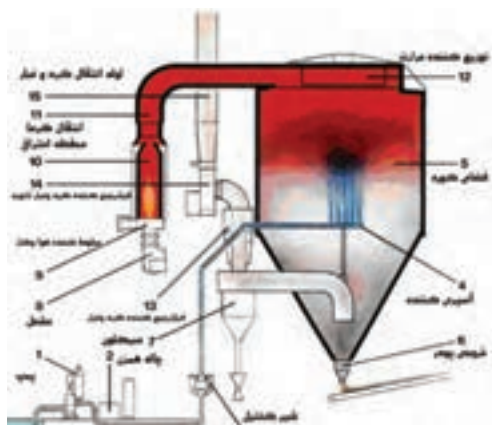
دوغاب را از الک مش ۳۰ یا ۵۰ عبور دهید و تلاش کنید ناخالصی‌ها و دانه‌های درشت را از دوغاب جدا کنید (شکل ۷-۲۳). دقت کنید چون در کارگاه، معمولاً مقداری از مواد اولیه ممکن است بین واشر و دهانه‌ی جارمیل قرار گیرد و به دانه‌بندی مناسبی نرسد، حین تخلیه باعث خرابی دوغاب نشود.



شکل ۸-۲۳

۳-۵-۲۳- آهن‌گیری کردن: دوغاب را، در حالی که یک ظرف مناسبی که کف‌ی الک را بر روی آن قرار داده‌اید، می‌توانید آهن‌گیری کنید. در این صورت آهن‌ریای ثابت را در دهانه الک با دست نگه دارید و دوغاب را به آرامی روی آن بریزید تا آهن‌گیری شود. البته می‌توانید آهن‌ریا را با دست به داخل دوغاب قرار دهید و با حرکت دادن داخل دوغاب، آهن‌گیری کنید (شکل ۸-۲۳).

۴-۵-۲۳- کاهش درصد رطوبت: برای کاهش درصد رطوبت و تهیه پودری خشک، معمولاً دو روش وجود دارد. یکی روش صنعتی و استفاده از اسپری درایر و دیگر روش دستی و معمولی. در روش اسپری درایر یا دستگاه خشک‌کن پاشیدنی دوغاب به کمک پمپ در داخل دستگاه اسپری درایر پاشیده می‌شود و دوغاب در تماس با هوای گرم داخل آن، رطوبت خود را کاهش می‌دهد و به صورت گرانول درمی‌آید (شکل ۹-۲۳).



شکل ۹-۲۳

در روش دستی، معمولاً دوغاب را می‌توان در داخل یک ظرف فلزی قرار داد.

با استفاده از خشک‌کن می‌توانید درصد رطوبت را کاهش دهید تا مواد اولیه کلوخه‌ای خشک به دست آید. در این حالت دوغاب را در سینی فلزی لبه‌دار بریزید و آن را داخل خشک‌کن قرار دهید تا خشک شود (شکل ۱-۲۳).



شکل ۱۰-۲۳

۵-۵-۲۳- پودر کردن کلوخه‌ها و عبور از الک :

مواد اولیه‌ی به دست آمده، که کاملاً خشک شده به صورت کلوخه است. جهت رسیدن به یک نواختی در مرحله‌ی پرس کلوخه‌ها را به آرامی خرد و پودر کنید، پودر آماده را از الک با مش ۳۰ یا ۵۰ عبور دهید (شکل ۱۱-۲۳). دقت کنید الک کردن را با دقت بدون آن که فشاری به سطح الک وارد کنید انجام دهید، تا ضمن جلوگیری از صدمه خوردن به توری الک، از عبور اجباری مواد اولیه جلوگیری شود.



شکل ۱۱-۲۳

۶-۵-۲۳- رطوبت زدن و بسته‌بندی : پودر عبور

داده شده از الک را توزین کنید و معادل ۵ تا ۸ درصد آب برحسب خشک را وزن کنید. سپس در حالی که پودر را در ظرفی پهن کرده‌اید به آرامی آب را به آن پاشید و به‌طور مداوم خاک را زیر و رو کنید (شکل ۱۲-۲۳) دقت کنید تا یک نواختی مناسبی به وجود آید. زیرا در صورت بی‌حوصلگی و تحمل نکردن و زمان طولانی برای هم زدن آن، گره و دانه‌هایی در محل ایجاد می‌شوند، که اصلاً برای مرحله‌ی پرس مناسب نیست.



شکل ۱۲-۲۳

پودر آماده‌ی فاقد رطوبت را در ظرفی دردار یا در یک پلاستیک ضخیم کاملاً بسته‌بندی کنید و برای جلسه‌ی بعدی نگه‌داری کنید، توجه کنید اگر دمای نگه‌داری مواد پودر رطوبت‌دار در حدود ۲۵ تا ۳۰ درجه باشد بهترین کیفیت و کارایی را در یک نواخت شدن رطوبت و ایجاد پلاستی سبته حین پرس کردن خواهد داشت.

تمرین عملی

رطوبت زدن صحیح و دقیق را، مجدداً با خشک کردن مقداری از پودر آماده حتماً تکرار کنید.

گزارش کار جلسه (۲۳)

(مطابق ضمیمه I)

آزمون پایانی (۲۳)

- ۱- اگر مواد اولیه دارای دانه بندی درشتی باشد، در کیفیت محصول کاشی چه مشکلاتی به وجود می آید؟
- ۲- اگر دانه بندی آمیز بدنه ی کاشی بیش از حد ریز شود در بخت محصولات چه مشکلاتی به وجود می آید؟
- ۳- آیا براده های زنگ آهن، که معمولاً ناشی از خوردگی تأسیسات و لوله های آب و سقف سوله و حتی بدنه ی کامیون های حمل مواد اولیه است، پس از بالمیل کردن با آهن ربا قابل جداسازی است؟
- ۴- دلایل نگه داری پودر رطوبت زده شده (معمولاً حداقل ۲۴ ساعت پس از آماده شدن) برای پرس کردن چیست؟
- ۵- اگر بسته بندی ما مناسب نباشد چه اشکالاتی در تولید کاشی خواهیم داشت؟
- ۶- آیا خواص مواد اولیه (مثلاً مواد آلی موجود در آن) در اثر حرارت دادن هم ممکن است تغییر کند؟

توانایی پرس پودر

هدف کلی

پرس پودر

- هدف‌های رفتاری : هنرجو پس از آموزش این جلسه قادر خواهد بود :
- ۱- قالب مناسب برای پرس کاشی را انتخاب کند.
 - ۲- قالب را با روغن سوخته و به کمک قلم مو، آغشته کند.
 - ۳- آمیز مناسبی را انتخاب کند.
 - ۴- آمیز را با مخلوط کردن، یک نواخت کند.
 - ۵- آمیز را با آب به رطوبت مناسب برساند.
 - ۶- پودر آمیز را با مخلوط کردن با آب کاملاً یک نواخت و یک دست کند.
 - ۷- پودر را داخل قالب بریزد و پرس کند.
 - ۸- قالب فلزی را باز کند و قطعه‌ی ساخته شده را سالم بیرون آورد.
 - ۹- دوغاب مناسب برای ریخته‌گری بدنه شاموتی را آماده کند.

پیش‌آزمون (۲۴)

- ۱- هدف از تولید قطعات به کمک پرس چیست؟
- ۲- دلایل استفاده از روغن و آغشته کردن صفحات فلزی چیست؟
- ۳- دلایل مخلوط کردن مواد اولیه، شامل پودر شاموت با پودر کائولن یا بالکلی چیست؟
- ۴- دلایل استفاده از رطوبت چیست؟
- ۵- اگر مقدار آب خیلی کم باشد آیا پودر پرس می‌شود؟
- ۶- اگر پودر با آب کاملاً یک دست و یک نواخت نشود چه مشکلی به وجود می‌آید؟
- ۷- قطعاتی را که با این روش شکل داده می‌شوند، نام ببرید.
- ۸- آیا ساخت دوغاب شاموتی راحت‌تر است یا ساخت دوغاب بدنه‌ی چینی؟
- ۹- دلایل استفاده از روان‌ساز تری سدیم پلی فسفات، به همراه سیلیکات سدیم، برای چیست؟

۲۴- پرس پودر

۲۴-۱- مقدمه



شکل ۱-۲۴

یکی از روش‌های نوین تولید قطعات مهندسی و پیشرفته استفاده از روش پرس پودر است، که برحسب تنوع کاربرد، استحکام مکانیکی و فیزیکی و شیمیایی قطعات و میزان فشار تغییر می‌کند. قطعاتی نظیر آجرهای نسوز، صفحات نسوز، نازل کوره، رولر، کاشی‌ها و ... عموماً با روش پرس پودر تولید می‌شوند (شکل ۱-۲۴).

با روش پرس پودر، عموماً قطعات ساده و یا قطعات متقارن را می‌توان تولید کرد. ولی قطعات با پیچیدگی زیاد، نظیر تیغه‌ی توربین یا تیغه‌ی چرخ‌دنده‌های کشتی و ... با روش پرس معمولی قابل تولید نیستند.

لذا امروزه قطعاتی نظیر بشقاب، نعلبکی، دیس و ... را با روش پرس پودر به صورت ایزواستاتیک تولید می‌کنند (شکل ۲-۲۴).



شکل ۲-۲۴

۲۴-۲- ابزار و تجهیزات مورد نیاز

- قالب پرس کاشی یا صفحه نسوز دستی یا ماشینی
- قلم‌مو $\frac{1}{4}$ یا $1\frac{1}{4}$ اینچ
- لگن یا سطل مناسب
- کمچه یا بیلچه
- همزن دوغاب

۲۴-۳- مواد اولیه‌ی مورد نیاز

- پودر شاموت درشت با مش 3°
- پودر شاموت متوسط 3° تا 6°
- پودر شاموت ریز با مش 6° تا 16°
- پودر بالکلی یا کائولن
- روغن سوخته یا روغن معمولی ماشین

۲۴-۴- نکات ایمنی و بهداشتی

- دقت کنید حین کار با روغن، دستتان آلوده نباشد،

- خصوصاً اگر به آن حساسیت پوستی داشته باشید.
- حین کوبیدن قطعات نسوز برای پرس شدن، احتیاط کنید، صدمه نینید.
 - در پرس کردن، توسط دستگاه و یا دستی، مراقب باشید به خود صدمه نزنید.
 - دستگاه دارای ایمنی کامل باشد.

۵-۲۴- مراحل اجرای کار

۱-۵-۲۴- ساخت کاشی: ابتدا قالبی به ابعاد تقریبی $۱/۵ \times ۲۰ \times ۲۰$ سانتی متر را انتخاب کنید. از آن جایی که روش ساخت کاشی با ضخامت‌های بسیار کم (مثلاً ۱ cm یا کم تر) به پرس‌های هیدرولیکی بسیار قوی و حجیم نیاز دارد، در کارگاه عملاً به هنرجویان فقط مفاهیم پرس آموزش داده می‌شود (شکل ۲۴-۳).



شکل ۳-۲۴

برای جلوگیری از چسبیدن احتمالی پودر به صفحات فلزی قالب لازم است یک جداکننده نظیر روغن سوخته ماشین یا ترکیبی از ۳۰٪ اسید اولوئیک و ۷۰٪ روغن ۱۰ ماشین را آماده کنید و به کمک قلم مو کلیه سطوحی را که در تماس با پودر در حال پرس قرار می‌گیرد، کاملاً آغشته کنید (شکل ۲۴-۴).



شکل ۴-۲۴

برای بهبود جداسازی، خصوصاً انقباض راحت قطعه‌ی پرس شده، یک ورقه نازک کاغذ را بر روی صفحه‌ی زیرین قالب قرار دهید. توجه کنید این عمل موجب انقباض آزاد قطعه‌ی حین خشک شدن می‌شود و احتمال ترک را به شدت کاهش می‌دهد (شکل ۲۴-۵).



شکل ۵-۲۴



شکل ۶-۲۴

در این قالب فلزی، برای استقرار کامل و صحیح صفحات اطراف، شیاری دور تا دور صفحه‌ی زیرین تعبیه شده است تا حین قرار دادن این صفحات، کاملاً محکم و یک‌نواخت شوند. لذا، تکه‌های فلزی اطراف را، پس از قرار دادن کاغذ، کاملاً با فشار دست (یا ضربه‌ی آرام چکش بر جای خود در داخل شیاری کناری) محکم‌تر کنید (شکل ۶-۲۴).



شکل ۷-۲۴

پودر نم‌داری را که از جلسه‌ی بیست و سوم آماده کرده‌اید و حتماً در داخل یک ظرف در بسته بوده است آماده کنید. پودر را در یک ظرف بزرگ، مثل لگن فلزی یا پلاستیکی بریزید و با کمچه آن را زیر و رو کنید تا کاملاً مخلوط شوند (شکل ۷-۲۴).



شکل ۸-۲۴

پس از مخلوط شدن کامل پودر، مقداری آب معادل ۱۰ تا ۱۵ درصد را به پودر مخلوط شده اضافه کنید و کمی زمان بدهید تا خیس بخورد (شکل ۸-۲۴).



شکل ۹-۲۴

پودر و آب را با صبر و حوصله زیر و رو کنید تا پودری مرطوب و کاملاً یک‌نواخت به دست آید (شکل ۹-۲۴).



شکل ۱۰-۲۴

اگر میزان رطوبت پودر را بخواهید به صورت تجربی کنترل کنید مقداری پودر را در دست بگیرید و آن را با دست بفشارید و دستتان را باز کنید، اگر پودر به اندازه‌ی کافی رطوبت داشته باشد به صورت شکل (۱۰-۲۴) در می‌آید. در غیر این صورت مثل خاک خشک شده و امی‌رود و به همدیگر نمی‌چسبند و اگر آب زیاد باشد به صورت گل در می‌آید.



شکل ۱۱-۲۴

قالب را از پودر آماده و مخلوط شده پر کنید. البته پودر باید یک دست و یک نواخت و با ضخامت یک‌سان باشد (شکل ۱۱-۲۴).



شکل ۱۲-۲۴

قالب را که از پودر ۱/۵ تا ۲ سانت پر شده است با ابزار مناسب، نظیر کوبه (چکش) از جنس آهن یا چوب، کاملاً پرس کنید. در این حالت ابتدا پرس دستی را آرام‌آرام در همه‌ی صفحه انجام دهید و سپس فشار را افزایش دهید (شکل ۱۲-۲۴).



شکل ۱۳-۲۴

پس از تکمیل مرحله‌ی اول پرس کردن، مجدداً پودر را در قالب بریزید و تا ارتفاع بالاتر از قالب، آن را از مواد پودر مرطوب کاملاً پر کنید (شکل ۱۳-۲۴).

سپس، مجدداً پودرها را به آرامی پرس کنید و اجازه دهید پرس کردن تکمیل و یک دست شود (شکل ۱۴-۲۴).



شکل ۱۴-۲۴

پس از تکمیل پرس کردن صفحات اطراف قالب را باز کنید. برای این کار با زدن چند ضربه‌ی آرام با چکش (کوبه) یا میله‌ی فلز به صفحات فلزی اطراف اول آن را آزاد کنید (شکل ۱۵-۲۴).



شکل ۱۵-۲۴

صفحه‌ی فلزی را به آرامی به طرف بالا حرکت دهید و آن را از قالب فلزی جدا کنید و مواظب باشید حین جداسازی باعث شکستگی قطعه‌ی پرس شده نشوید (شکل ۱۶-۲۴).



شکل ۱۶-۲۴

پس از جداسازی کامل قطعات دور قالب، کاشی به همراه قالب فلزی را به حال خود رها کنید تا خشک شود (شکل ۱۷-۲۴). توجه کنید خشک کردن حتماً در فضای آزاد کارگاه به کندی صورت گیرد تا باعث ترک نشود.



شکل ۱۷-۲۴



شکل ۱۸-۲۴

برای جداسازی قطعه‌ی ساخته شده زیاد عجله نکنید و اجازه دهید پس از خشک شدن نسبی و رسیدن به استحکام اولیه، آن را بسیار آرام از قالب جدا کنید (شکل ۱۸-۲۴).

جدول ۱-۲۴- آمیز بدنه‌ی نسوز

درصد	نوع مواد اولیه
۵۰	شاموت
۲۹	کائولن خارجی
۲۰	بالکلی خارجی
۱	تالک
۳۵	آب
۰/۲-۰/۳	سیلیکات سدیم
۰/۱-۰/۱۵	T.P.P (تری پلی فسفات سدیم)

۲-۵-۲۴- آماده‌سازی دوغاب شاموتی

۱-۲-۵-۲۴- توزین آمیز دوغاب شاموتی: ابتدا، مطابق جدول، آمیز مناسب را به ترتیب توزین کنید (جدول ۱-۲۴).
توجه کنید: شاموت دارای دانه‌بندی و درصد ذیل باشد:

- ۳۰ درصد درشت (الک با مش کوچک‌تر از ۳۰)
- ۵۰ درصد متوسط (الک با مش ۳۰ تا ۶۰)
- ۲۰ درصد ریز (الک با مش ۶۰ تا ۱۰۰)



شکل ۱۹-۲۴

مواد اولیه را با هم مخلوط و یک دست کنید تا بتوانید برای ساخت دوغاب راحت‌تر روان‌سازی کنید (شکل ۱۹-۲۴).



شکل ۲۰-۲۴

سطل مناسبی را به همراه آب (که معادل ۳۵ درصد وزنی برحسب خشک توزین کرده‌اید) آماده کنید (شکل ۲۰-۲۴).

ابتدا سطل حاوی آب را زیر همزن قرار دهید. توجه کنید دور همزن را طوری تنظیم کنید که نسبت به ارتفاع خالی آب، در داخل سطل باشد، به طوری که موجب پرتاب آب به بیرون ظرف نباشد (شکل ۲۱-۲۴).



شکل ۲۱-۲۴

مواد بدنه‌ی موردنظر را به آرامی به داخل آب بریزید و اجازه دهید تا آرام آرام خاک در داخل آب قرار گیرد و کاملاً مخلوط شود (شکل ۲۲-۲۴).



شکل ۲۲-۲۴

در این حالت، سعی کنید ابتدا مواد اولیه‌ای را، که خاصیت بازشدگی بدتری دارد به دوغاب در حال هم زدن اضافه کنید. سپس، مواد کائولنی یا مشابه آن را اضافه کنید (شکل ۲۳-۲۴).



شکل ۲۳-۲۴



شکل ۲۴-۲۴

در حین هم‌زدن دوغاب، به علت باز شدن خاک‌های افزوده شده، ویسکوزیته‌ی دوغاب افزایش می‌یابد، لازم است آرام آرام سیلیکات سدیم و سودا را به آن اضافه کنید (شکل ۲۴-۲۴).

دوغاب آماده را، پس از بستن کامل در آن، برای جلسه‌ی بعد نگه‌داری کنید.

تمرین عملی

جهت افزایش مهارت، قالب دیگری از کاشی یا صفحه را پرس کنید.

گزارش کار جلسه (۲۴)

(مطابق ضمیمه‌ی I)

آزمون پایانی (۲۴)

- ۱- برتری تولید قطعات با روش پرس پودر، نسبت به دیگر روش‌ها، چیست؟
- ۲- اگر نسبت مخلوط‌آمیز، به جای 50° درصد، شاموت درشت و 25 درصد شاموت ریز، برعکس شود چه مشکلی پیش می‌آید؟
- ۳- میزان درصد بالکلی حدوداً 15 درصد، چه تأثیری بر کیفیت تولید دارد؟
- ۴- آیا وجود کائولن کم‌تر از 30° درصد مشکل خاصی را به وجود می‌آورد؟
- ۵- درصد رطوبت بالا چه تأثیری بر انقباض محصول دارد؟
- ۶- چرا قطعات حجیم، حتی با رطوبت کم‌تر از 15 درصد را باید به آرامی خشک کنیم؟
- ۷- یک نواختی سطحی، در روش پرس پودر، به چه چیزی ربط دارد؟
- ۸- اگر پودر با آب کاملاً یک‌دست نشود، حین پرس پودر، حین خشک شدن و حین پختن چه مشکلاتی به وجود می‌آید؟
- ۹- حین مخلوط کردن پودر شاموتی به همراه مواد اولیه، نظیر بالکلی، چه مشکلاتی به وجود می‌آید؟
- ۱۰- در صورتی که تقدم و تأخر ساخت دوغاب با مواد اولیه رعایت نشود چه مشکلاتی به وجود می‌آید؟
- ۱۱- دلایل استفاده از روان‌ساز، نظیر سیلیکات سدیم برای چیست؟
- ۱۲- در صورتی که دوغاب ساخته شده دارای ویسکوزیته‌ی خیلی پایینی باشد، آیا احتمال رسوب ذرات شاموتی وجود دارد؟
- ۱۳- اگر از دوغاب شاموتی تازه ساخته شده ریخته‌گری کنیم چه مشکلاتی به وجود می‌آید؟