



شناخت مواد و مصالح ساختمانی

استاد:

فرشاد کیخانی

سنگ

توضیحی مختصر راجع به سنگ‌های ساختمانی :

تقسیم‌بندی سنگ‌ها در ساختمان، اصول و مشخصات مخصوص بخود را داراست که با سایر علوم متفاوت است. در ساختمان اغلب روی رنگ سنگ تکیه شده و سپس مقاومت آن در برابر عوامل جوی مورد توجه قرار می‌گیرد.

سنگ‌های مورد مصرف در ساختمان به دو گونه نامگذاری می‌شوند :

1. بر حسب شکل هندسی مانند : سنگ پلاک، سنگ قرنیز، سنگ تیشه‌ای .
2. بر حسب محل معدن‌شان مانند: سنگ باغ ابریشم که سیاه است و یا سنگ سندانج که قرمز می‌باشد. سنگ‌های ساختمانی از معدن بصورت قطعات بزرگ و با ابعاد حدود 3 متر، استخراج می‌شوند. این استخراج بوسیله دینامیت انجام می‌شود. معایب این کار اینست که مقدار زیادی از سنگ‌ها در اثر آتش از بین می‌روند. اخیراً در برخی معادن با وسایل دیگری به جز دینامیت سنگ‌ها را جدا می‌کنند که ضایعات آن کمتر می‌باشد.

ویژگی‌های سنگ‌های ساختمانی مناسب :

1. بی‌رگه و یکنواخت باشند.
2. دارای حفره نباشند.
3. سطح آن از مواد نرمی که بین دو لایه سنگ در معدن قرار دارد، پوشیده نباشد.
4. در بین آن قلوه سنگ وجود نداشته باشد.
5. صدای زنگ بدهد.
6. در مقابل عوامل جوی مقاوم باشد.
7. نیروهای فشاری را بتواند تحمل کند.
8. در مقابل سایش مقاوم باشد.
9. به آسانی شکل‌پذیر باشد و با فرز دستی قابل بریدن باشد.
10. رنگ ثابت داشته باشد.
11. به آسانی قابل استخراج باشد.
12. خاصیت مکنندگی متناسب با محل مصرف داشته باشد.

رنگ سنگ‌های طبیعی :

1. سنگ‌های بی‌رنگ: یا بکلی بی‌رنگ هستند مانند : نمک بلور و یا کمرنگ می‌باشند. مثل پنبه کوهی یا سنگ با خاکی که از آن چینی تهیه می‌شود.
2. سنگ‌های مات فاقد درخشندگی می‌باشند. مانند گوگرد یا اکسید آهن آبدار.
3. سنگ‌های براق دارای جلای فلزی‌اند مانند : طلا، گوگرد، کربن.

منشا شکل‌گیری سنگ‌ها

عوامل هوازگی یا کوهزایی

- هوازگی شیمیایی

- هوازگی فیزیکی

عوامل کوهزایی

- چین‌ها
- شکستگی
- آتشفشان
- زلزله
- گسل‌ها

طبقه‌بندی سنگ‌ها از نظر کاربرد

▪ سنگ‌ها از نظر شکل شامل:

طبیعی (سنگ‌های خام)

ساختگی (سنگ‌های کار شده)

▪ سنگ‌ها از نظر نوع

(تجمع کانی‌ها و نحوه پیدایش)

طبیعی (سنگ‌های خام)

- سنگ‌های رودخانه‌ای

- سنگ‌های کوهی

- سنگ‌های لاشه

- سنگ لایه‌لایه یا تخته‌ای

ساختگی (سنگ‌های کار شده)

- سنگ قواره

- سنگ رگه‌ای

- سنگ بادکوبه‌ای

- سنگ اندازه یا حکمی

- سنگ‌های چند نما یا تمام تراش

- سنگ چند وجهی

- سنگ پلاک

- سنگ قیچی

- سنگ کف و پیشانی پله

- سنگ کف

- سنگ لب شتری

- سنگ قاشقی

- حوض‌های سنگی

طبقه‌بندی سنگ‌ها از نظر نوع

(1) سنگ‌های آذرین

(2) سنگ‌های رسوبی

(3) سنگ‌های دگرگونی

(4) سنگ‌های ساختمانی

مشخصات کلی سنگ برای مصارف ساختمانی

- بافت سنگ

- جذب آب

- پاکیزگی

- پایداری در برابر عوامل جوی

- پایداری مکانیکی

بافت سنگ :

بافت سنگ باید ساختمانی سالم داشته باشد یعنی:

- بدون شیار، ترک و رگه‌های سست باشد (کرمو نباشد)

- بدون هرگونه خلل و فرج باشد.

- پوسیدگی نداشته باشد.

- یکدست باشد.

جذب آب :

سنگ ساختمانی نباید آب زیاد جذب کند، لذا نباید :

- در آب متلاشی و حل شود

- تمام یا قسمتی از آن بیش از 8% وزن خود، آب بمکد

پاکیزگی :

سنگ ساختمانی نباید آلوده به مواد طبیعی و مصنوعی باشد.

پایداری مکانیکی :

- تاب فشاری برای قطعات برابر نباید کمتر از 150 kg بر سانتی متر مربع باشد.

- در برابر سایش در مکان‌های پر رفت و آمد مقاوم باشد.

پایداری در برابر عوامل محیطی :

سنگ طبیعی باید شرایط فیزیکی و شیمیایی محیط را تحمل نماید لذا باید :

- در برابر باد، یخبندان، تغییرات دما و در صورت وجود، جریان آب و کلیه عوامل فرسایش مقاومت کند.

- در برابر محیط‌های شیمیایی اسیدی و قلیایی و همچنین عمل هیدرولیز و اکسیداسیون مقاومت کند

بعضی از مصارف سنگ در ساختمان :

1. سنگ ازاره: محل برخورد دیوارهای خارجی ساختمان با زمین به ارتفاع 25 تا 35 سانتیمتر

2. سنگ قرنیز: محل برخورد دیوار داخلی با کف اتاق به پهنای 8 تا 10 سانتیمتر

3. کف درگاه و پنجره: از سنگ به پهنای حدود 23 تا 25 سانتیمتر استفاده می‌شود.

4. سنگ پله: به ضخامت 4 و پهنای 30 تا 35 سانتیمتر و طول حدود 1.2 متر

5. فرش کف: ابعاد مختلفی دارد از قبیل 40×40 و 50×50 و 20×40 و 15×30 و ...

6. نصب سنگ روی دیوار: متداول‌ترین این نوع دیوارها، دیوارهای خارجی هستند.

ساده‌ترین و ارزان‌ترین نوع اتصال سنگ پلاک به دیوار، لقمه‌گذاری است که این اتصال بوسیله چسب انجام می‌شود. نفوذ دوغاب ماسه سیمان پشت سنگ از یکطرف به اطراف لقمه سنگ اثر کرده و از طرف دیگر در بندهای افقی و عمودی سفت کاری نشست می‌کند و پیوند بین سنگ پلاک و استخوان‌بندی بوجود می‌آید.

7. پاگردها: از سنگ به ضخامت 2 سانتیمتر و ابعاد 10×10 یا 20×20 یا 30×20 و ...

عملیات ساختمانی با سنگ

این مبانی که ضامن ساخت بنا با کیفیت بهتر خواهند بود عبارتند از:

- مشخصات سنگ باید برابر مراتب مندرج در بخش قبل باشد.

- در هنگام بنایی باید ابتدا سنگ را مرطوب کرده و سپس از آن استفاده نمود.

- قرارگیری سنگ‌ها بصورت کله و راسته باید بنحوی صورت پذیرد که قطعات بخوبی در یکدیگر قفل و بست شوند. نباید بندهای بین سنگ‌ها روی یکدیگر قرار گیرند.

- قرارگیری ملات در بین سنگ‌ها باید بنحوی باشد که مانع از تماس لبه‌های سنگ فوقانی و تحتانی با هم شود.

- قطعات سنگ چیده شده در رج اول باید بزرگ‌تر از رج‌های فوقانی باشد.

- قرارگیری سنگ باید در جهت خواب و جهت اولیه و طبیعی آن باشد. به این ترتیب، راستای نیروهای وارده بر روی هر قطعه از سنگ ساختمانی، باید عمود بر رگه یا خواب طبیعی آن باشد. این مسأله در مورد سنگ‌های لایه لایه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.
- قطعه سنگ باید در محل مورد نظر بنحوی قرار داده شود که پس از تماس با ملات حرکت نکند.
- عملیات بنایی با سنگ در هوای زیر 5 درجه سانتیگراد مجاز نیست و پس از عملیات ساختمانی باید بنحو مطلوب آنها را در برابر ضربه و عوامل جوی حفظ نمود.
- بسته به نوع و مقاومت سنگ و شرایط اقلیمی و مصالح طرح، باید بندکشی مناسب دیوارهای سنگی انجام شود.
- برای نصب سنگ‌های پلاک قطعاً باید قلاب‌های مناسب فلزی از مفتول مناسب و یا سایر فلزات مناسب مانند برنز جهت اتصال بهتر سنگ به ملات و یا به صورت نصب خشک پیش بینی شود

فساد در سنگ

عامل اصلی فساد در سنگ‌ها اثر نمک‌های محلول بر آنها می‌باشد. آلودگی محیط، یخبندان و پوسیدگی در قطعات فلزی و وجود رگه‌های ضعیف و همچنین عملیات اجرایی ضعیف نیز موجب تخریب سنگ‌ها می‌شوند.

- اثر نمک‌های محلول : چنانچه رطوبتی که به همراه خود نمک‌های محلول دارد از سطح سنگ تبخیر شود. مقداری نمک در سطح آن بصورت شوره و لایه‌ای هم در خلل و فرج سنگ باقی می‌گذارد. تداوم رطوبت و تبخیر، موجب افزایش حجم بلورها و پوسته شدن سطح سنگ می‌گردد. لذا سنگ‌هایی که متخلخل‌ترند در برابر نمک‌های محلول حساس‌تر می‌باشند.

آتش : آتش بندرت موجب تخریب کلی در کارهای سنگی می‌شود. سطح نمای سنگ‌های گرانیت، مرمر و ماسه سنگ‌ها ممکنست در اثر آتش سیاه و یا خرد شوند. سنگ‌های آهکی عموماً تحت تأثیر آتش قرار نمی‌گیرند. فقط سنگ‌ها با رنگ روشن بعلت عملیات اکسید شدن آهن موجود در آنها برای همیشه صورتی رنگ می‌شوند. ماسه سنگ‌های آهکی اگرچه برای فضای خارجی مناسب و بادوام نیستند. ولی در برابر آتش مقاومت می‌نمایند.

برای مصارف گوناگون سنگ‌هایی باید انتخاب شود که در جدول زیر آمده است:

ردیف	محل مصرف	نوع سنگ مناسب
1	ابنیه فنی راه و کارهای آبی	سنگ‌های آهکی متراکم، ماسه سنگ‌ها، توف‌ها، گرانیت، دیوریت، گابرو، بازالت، دیگر سنگ‌های سخت بادوام.
2	پی‌سازی و شالوده‌ها	هر نوع سنگی که با ضوابط پروژه مطابقت داشته باشد.
3	نمای خارجی ساختمان‌ها	سنگ‌های آهکی متراکم، مانند تراورتن، مرمریت و چینی، مرمرهای رنگی گوناگون، ماسه سنگ‌ها، توف‌های آتشفشانی، گرانیت، زینیت، دیوریت، لابرادوریت، گابرو، بازالت و دیگر سنگ‌ها منطبق با ضوابط پروژه
4	دیوارها	سنگ‌های آهکی، دولومیت، ماسه سنگ‌ها، سنگ‌های گچی، توف‌های آتشفشانی و سنگ‌های گوناگونی که برای تهیه سنگ شیشه مناسبند.
5	پوشش سطوح داخلی	سنگ‌های آهکی مرمرین شبه مرمر، مرمرها، سنگ‌های گچی*، توف‌ها،

کنگلو مراهای کربناتی و سنگ های مشابه.	دیوارها	
الف) ضد آتش - سنگ صابونی (تالکوم)، توف، اندزیت، بازالت و دیپاز ب) ضد اسید - گرانیت، دیوریت، گوارتزیت، ماسه سنگ‌های سیلیسی، اندزیت، تراکیت، بازالت و دیپاز. ج) ضد قلیا - سنگ‌های آهکی متراکم، دولومیت، منیزیت، ماسه سنگ‌های آهکی ماسه سنگ، گرانیت، دوریت، سینیت، گابرو و بازالت و داغون مرمر	سنگ های سفت کاری، نما و پوشش‌های ویژه	6
گرانیت و لابرادوریت، چینی، لاشتر، نجف آباد.	پله‌ها، کف‌ها و دست اندازه‌های خارجی	7

نگهداری کارهای سنگی

تمیز کردن:

سنگ‌های گرانیت، مرمر و ... استفاده شده در نمای ساختمان به تناوب نیاز به شست و شو با مواد تمیزکننده رقیق دارند. برای جلوگیری از کدر شدن همیشگی سطح نما حداقل سالی دو بار باید سطح نما را شست و شو داد. سطوح سنگ آهک که به کمک باران بخودی خود پاک نمی‌شوند نیاز به کشیدن برس سیمی خواهد داشت تا رسوبات و پوسته‌های گچی را جابجا نماید. شست و شوی سنگ‌های آهکی ممکن است موجب پیدایش شوره و لک پس از خشک شدن و یا موجب پوسیدگی در گیره‌های آهنی شود، لذا کنترل میزان آب مصرفی بسیار مهم است. ماسه سنگ‌ها معمولاً به کمک وسایل میکانیکی و مواد شیمیایی تمیز می‌شوند. مواد زبر (مانند ماسه) برای تمیز کردن سنگ سخت مناسب است، ولی در مورد سنگ‌های نرم باعث صدمات غیرقابل جبرانی می‌شود.

نگهداری از سنگ: معمولاً، پوشش‌هایی مانند مواد ضدآب سیلیکونی بر اساس دستورالعمل و تجربه بر سطوح سنگی پاشیده می‌شوند. روش سیلیکون ممکنست در حالات خاص موجب افزایش حجم نمک رسوب کرده در سطوح زیرین بشود و به مرور زمان موجب بروز مشکل شود. این مواد نباید بر روی سطوح فاسد پاشیده شوند. پوشش‌های پلیمری برای استحکام سنگ‌های پوسیده بکار می‌روند. این پوشش‌ها تا عمق 50 میلیمتری در داخل سنگ نفوذ می‌نمایند و موجب پلیمریزه شدن و استحکام لایه‌های داخلی بدون تغییر در نمای سنگی می‌شوند. معمولاً از این مواد برای تعمیر قطعات سنگی کوچک تزئینی که در معرض خطر آبی قرار دارند، استفاده می‌شود. - در هنگام انبار کردن سنگ‌ها در کارگاه باید آنها را بر اساس نوع و ضخامت دسته‌بندی و بشکل ورق‌های عمودی و یا مورب به یکدیگر تکیه داد تا سطح آنها در معرض مستقیم آب باران قرار نگیرد و از ایجاد یخبندان بر روی آنها و ضربه خوردن قطعات جلوگیری بعمل آید.

مراحل کلی نه گانه تولید سنگ :

مرحله ی اول : تخلیه سنگ از ماشین

این مرحله توسط دو جرثقیل که توانایی تخلیه بار تا 100 تن را دارند، صورت می‌گیرد. ابتدا این جرثقیل که توسط دستگاه کوچک کنترل کننده‌ای به حرکت در می‌آید، سنگ‌ها را توسط ریسمان‌های فلزی بلند می‌کنند.

سپس سنگ‌ها با فشار بسیار قوی آب شسته و وارد مرحله دوم می‌شوند.

مرحله ی دوم: دستگاه قله بر (بلوکاتر)

این دستگاه ساخت کشور ایتالیا است. دستگاه قله بر دارای تیغه تیزی است که قابلیت برش سنگ‌ها در اندازه‌های مختلف را دارد. این اندازه‌ها قابل تنظیم هستند. (کارخانه معمولاً از عرض 60 سانتیمتر استفاده می‌شود) در هر مرحله برش توسط دستگاه قله‌بر، در محل برش نخاله سنگ قرار می‌دهند تا حمل و نقل آسان شود. برای برش بهتر و راحت‌تر بر روی سنگ در حال برش، آب می‌پاشند. این عمل از بروز حرارت نیز جلوگیری می‌کند. حمل و نقل سنگ‌های برش یافته توسط بازوهای متحرکی از بالای دستگاه قله‌بر انجام می‌شود.

مرحله ی سوم: دستگاه تک تیغه

سنگ‌های بریده شده توسط دستگاه قله‌بر، بوسیله دستگاه تک تیغه بطور عمودی در اندازه خاصی برش می‌خورند. این اندازه‌ها نیز قابل تنظیم هستند.

مرحله ی چهارم: دستگاه وسط بر

سنگ‌هایی که از دستگاه تک تیغه در مرحله قبل خارج می‌شوند توسط ریل‌هایی با غلتک‌های پلاستیکی بسمت دستگاه وسط بر هدایت می‌شوند. دستگاه وسط بر سنگ‌هایی را که به سمت آن هدایت می‌شوند را از نظر ضخامتی توسط تیغه‌ای با حداکثر خطای 1 الی 2 میلیمتر نصف می‌کند.

وقتی سنگ‌ها در دستگاه وسط بر به ضخامت دلخواه رسیدند، آنها را توسط کارگر در گوشه‌ای روی هم انباشته کرده تا آرام آرام توسط ریل‌ها و غلتک‌ها راهی مرحله کالیبره شدن شوند...

مرحله ی پنجم: دستگاه کالیبره

این دستگاه همانطور که از اسمش پیداست، سنگ‌ها را از لحاظ ضخامتی دقیق می‌کند. اصطلاحاً آنها را fit می‌کند. معمولاً این دستگاه روی ضخامت 2 سانتیمتر تنظیم می‌شود. چون بیشتر درخواست‌ها روی این ضخامت تمرکز دارد.

شاید این دقیق کردن در مصارف داخلی چندان بچشم نیاید. ولی چون در کشورهای خارجی سنگ را بجای ملات با چسب می‌چسبانند، این مرحله کالیبره کردن ارزش بسیاری دارد. در دستگاه کالیبره، شش دینام قرار گرفته است. سه دینام اول، برش‌دهنده هستند و سه دینام بعدی صیقل‌دهنده می‌باشند.

مرحله ی ششم: دستگاه ساب پولیش

از این دستگاه برای پرداخت سنگ‌ها استفاده می‌شود. این دستگاه دارای سه نوع ساب می‌باشد:

1. ساب معمولی که به دلیل مرغوبیت بیشترین استفاده را دارد.

2. ساب هوند

3. ساب چرمی

مرحله ی هفتم: دستگاه مولتی دیسک

این دستگاه برای برش سنگ‌ها به ابعاد مختلف، مطابق نظر مشتری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در صورتی که سنگ‌های بریده شده، دارای دور ریز باشند، یعنی بعبارت دیگر کوچکتر از اندازه‌ی مورد نظر باشند، به مرحله دیگری انتقال داده می‌شوند تا به ابعاد کوچکتری تبدیل شوند.

دستگاه مولتی دیسک شامل دو دستگاه است که یک دستگاه برش‌های طولی را انجام داده و دستگاه دیگر وظیفه برش‌های عرضی را به عهده دارد.

مرحله ی هشتم: چمپینینگ

در این مرحله سنگ‌ها را از بغل و کناره کالیبره کرده تا بدون کوچکترین خطا پس از کنترل کیفیت وارد انبار و مرحله بسته‌بندی شوند..

مرحله ی نهم: مرحله‌ی کنترل کیفیت و بسته بندی

در این مرحله پس از نظارت بر تولیدات کارخانه و کنترل کیفیت، سنگ‌ها را وارد انبار کرده تا از آنجا راهی سوله بسته‌بندی شوند و در نهایت بار کامیون شده و به نقاط مورد نظر ارسال می‌شود..

چند مرحله ی فرعی که در کنار مراحل اصلی رخ می دهد:

چون بعضی از سنگ‌ها مقاومت کمتری دارند، یک‌سری تورهای پلاستیکی در پشت سنگ چسبانده می‌شود تا بر مقاومت سنگ‌ها افزوده شود.

مرحله ی رزین کاری

در بعضی سنگ‌ها ممکن است روزنه‌هایی وجود داشته باشد. در چنین مواردی، سنگ‌هایی را که دارای روزنه می‌باشند برای ترمیم، بسته به اندازه‌ی روزنه معمولاً دو کار عمده صورت می‌گیرد :

1. اگر دارای روزنه بزرگ باشد، توسط روزنامه پوشانده شده و سپس ماده ی مل را روی آن می‌کشند.

2. اگر دارای روزنه کوچک باشد، مستقیماً از ماده "مل" استفاده می‌شود. ماده مل را روی آن کشیده تا این روزنه‌ها را بپوشاند..

تهیه مل

مل از ترکیب دو ماده رزین و حارنر تهیه می‌شود. رنگ رزین معمولاً بسته به نوع رنگ سنگ انتخاب می‌شود که اکثراً قهوه‌ای است. رزین بصورت آماده برنگ سفید وجود دارد و رنگ آن با استفاده از پودر رنگ‌های مختلف به رنگ مورد استفاده برای پوشاندن سنگ استفاده می‌شود. باید دقت شود که بعد از رزین کاری روی مل و رزین را هواگاز می‌گیرند تا قسمت‌های اضافی براحتی تراشیده شود..

شیشه

تاریخچه، تولید، انواع

تاریخچه شیشه

شیشه‌گری یکی از قدیمی‌ترین حرفه‌هایی است که بشر بدان اشتغال داشته است. کاوش‌های انجام شده نشان می‌دهد که مصری‌ها سازنده اولین اشیاء شیشه‌ای بوده‌اند. مهره‌ها و میله‌های شیشه‌ای بدست آمده از حفاری‌ها در

بین النهرین و بابل نیز قدمت فراوانی دارند.

صنعت شیشه‌گری در ایران نیز پیشینه‌ای طولانی دارد. ساختن اشیاء و لوازم ساده اولین مرحله در این صنعت بوده است. قدیمی‌ترین اشیاء و ظروف شیشه‌ای ایران مربوط به اقوام ایلامی بوده و حدود 3500 سال قدمت دارد. به ابتکار این قوم جهت انتقال نور از روزنه‌ها در بناها شیشه بکار می‌رفته است. شیشه‌سازی در اوایل ادوار تاریخ اسلامی رونق یافت. زیرا هنری بود که در مساجد و زیارتگاه‌ها و تزیینات مذهبی جلوه خاصی داشته و مورد استفاده قرار می‌گرفت. پس از این دوره زوال تدریجی صنعت شیشه در ایران آغاز شد و تا قرن 17 میلادی یعنی دوران صفویه ادامه داشت. در این دوران بویژه زمان شاه‌عباس با ساختن چراغ‌های مساجد و نصب شیشه‌های رنگی به در و پنجره‌های آن صنعت خفته شیشه‌سازی دوباره احیا شد. بدستور شاه‌عباس شیشه‌گران ونیزی برای رونق بخشیدن به این صنعت به ایران آمدند. نخستین واحد ماشینی تولید شیشه ساختمانی در ایران در سال 1340 شروع بکار کرد.

تعریف شیشه

شیشه مایعی است که بسیار سرد شده و در حرارتی پایین‌تر از نقطه انجمادش در حالت مایع قرار دارد. برای درک این موضوع باید به تغییرات یک ماده غیرآلی معمولی در مقابل تغییرات درجه حرارت توجه نمود. چنین ماده‌ای در درجه حرارت بالا بصورت مایع است و با کاهش درجه حرارت گرانیروی آن افزایش می‌یابد. یعنی این ماده با سرعت کمتری جاری می‌شود تا در نقطه معینی که نقطه انجماد گفته می‌شود آرایش نامنظم مولکول‌های مایع به ساختمان منظم کریستالی جامد تبدیل می‌گردد و ماده غیرآلی سخت و محکم می‌شود.

اما نکته مهم در مورد شیشه اینست که چنین عمل نمی‌کند یعنی بطور معمول منجمد نمی‌شود. در درجه حرارت‌های بالا شیشه مثل هر مایع دیگری رفتار می‌کند. اما با کاهش دما گرانیروی آن افزایش می‌یابد. و در نهایت بدون آنکه آرایش مولکولی منظمی داشته باشد و به جسم سخت تبدیل می‌شود.

تولید شیشه

1- مواد اولیه شیشه :

- 1- سیلیس و چند اکسید غیرآلی دیگر
- 2- کوره
- 3- شکل دادن
- 4- تنش زدایی شیشه

2- خواص شیشه

- 1- قابلیت دید
- 2- انتقال حرارت
- 3- ضریب هدایت حرارتی
- 4- رنگ
- 5- از نظر صوتی
- 6- مقاومت در برابر حرارت
- 7- سختی
- 8- ضریب هدایت حرارتی
- 9- تاب فشاری

3- شیشه در معماری

همراه با توسعه و پیشرفت روز افزون دانش و فناوری در عرصه‌های مختلف زندگی بشر، امروزه فناوری‌های مدرن

صنعت شیشه نقش موثری در بهینه‌سازی مصرف انرژی و زیباسازی ساختمان‌ها ایفا می‌کند. از این روست که علاوه بر کاربردهای متنوع و روز افزون شیشه در ساختمان‌ها، نه تنها از اتلاف انرژی بمیزان زیادی کاسته شده است بلکه ساختمان‌هایی بسیار زیبا و آرام بنا شده است.

یکی از آلودگی‌های خاص جوامع شهری، وجود دارد آلودگی صوتی است که به گفته متخصصان عامل بسیاری از فشارهای روحی و کاهش کارایی افراد است. وجود شیشه‌های خاص علاوه بر جلوگیری از اتلاف انرژی و ایجاد نمای زیبا، آلودگی‌های صوتی را به حداقل رسانده و محیطی آرام برای کار و استراحت فراهم می‌کند.

انواع شیشه جام

این شیشه‌ها در دو نوع ساده و مشجر که هر کدام مصارف مختلفی دارد.

شیشه شفاف معمولی

- شیشه‌های معمولی بیشترین درصد شیشه‌های مصرفی در ساختمان‌ها را تشکیل می‌دهند.

شیشه مشجر

- طیف وسیعی از شیشه‌های مشجر در طرح‌های مختلف و ضخامت‌های 3.4.6 میلیمتر در دسترس می‌باشد و میزان شفافیت آنها بر حسب عمق و طرح الگو متفاوت است.

شیشه تزئینی

- می‌توان به کمک نقاشی و یا پاشیدن ماسه روی شیشه و یا پیاده کردن طرح خاصی بوسیله اسید روی آن شیشه‌های نقش دار تزئینی تهیه کرد.

شیشه جاذب حرارت (گرماگیر)

- این نوع شیشه‌ها بخاطر قابلیت جذب حرارت اغلب در جاهایی که سطوح بزرگی از شیشه در معرض تابش نور خورشید قرار دارد بکار می‌روند. شیشه‌های جاذب حرارت در سه رنگ سبز - خاکستری و برنزی یافت می‌شوند.

شیشه انعکاسی (بازتابنده)

- در این نوع شیشه‌ها یک سطح شیشه با یک پوشش منعکس کننده نور و حرارت از فلز یا اکسید فلزی دارای این خاصیت پوشانده شده و پوشش‌ها با روش‌ها شیمیایی مخصوص روی شیشه رسوب داده می‌شوند

شیشه مضاعف (دوجداره)

- این نوع شیشه‌ها از دو لایه شیشه‌ای ساده و گاهی رنگی که به موازات یکدیگر قرار گرفته‌اند و لبه‌ها یا درزهای آنها هوابندی شده و فضای بین آنها با مواد خشک کننده‌ای مانند سیلیکاژل پر می‌شود و یا در برخی موارد بین دو لایه خلاء ایجاد می‌کنند. این نوع شیشه که عایق سرما و گرما و صداست در بسیاری از ساختمان‌ها که سطح وسیعی دارند بکار گرفته می‌شوند. مانند فرودگاه‌ها - هتل‌ها و بیمارستان‌ها.

شیشه مسلح (سکوریت)

- این نوع شیشه را به کمک روش غلتک و با اضافه نمودن توری فلزی در میان شیشه می‌سازند. ضخامت این شیشه‌ها حدود 4 تا 6 میلیمتر است و در کارگاه‌ها- موتورخانه‌ها- آسانسورها و هر جایی که خطر شکستن وجود دارد استفاده می‌گردد.

شیشه رنگی

- برای تولید این نوع شیشه به مواد خام در حال ذوب مواد رنگی اضافه می‌کنند. شیشه‌های رنگی تا 50 رنگ مختلف تولید می‌شوند. این نوع شیشه می‌تواند گرما و شدت نور خورشید را کاهش داده و فضا آرامبخشی بوجود می‌آورد.

شیشه ایمنی safety Glass

- شیشه‌های ایمنی بسختی می‌شکنند و در مقابل نیروهای ناشی از ضربه، انفجار، باد و زلزله مقاومت نموده و یا در صورت شکستن به تکه‌های کوچکی تبدیل می‌شود که برندگی شیشه عادی را ندارند.
- ایجاد تغییرات بعدی روی شیشه‌های ایمنی دشوار و در اکثر مواقع غیر ممکن است، لذا در تهیه نقشه مورد نیاز بایستی دقت کافی بعمل آید.
- در ضمن حین انجام پروسه سخت‌سازی این قابلیت وجود دارد تا محصول بشکل خم استوانه‌ای نیز باشد، که در اینجا محدودیت‌هایی جهت ضخامت و ۲ وجود دارد. شیشه‌های درهای ورودی مغازه‌ها از این نوع است.

شیشه چند لایه Laminated

- امروزه در مواردی مانند: سقف‌ها، نماهای شیشه‌ای، شیشه‌های خودروهای حفاظت شخصیت‌ها، شیشه‌های ضد گلوله، ضد انفجار، ضد عبور و اغتشاش، سرقت و ... که امکان آسیب ناشی از شکست شیشه وجود داشته باشد، از شیشه‌های چندلایه استفاده می‌شود.
- این نوع شیشه عموماً از دو یا چند لایه شیشه و یک یا چند لایه PVB (طلق) تشکیل می‌شوند. شیشه‌های چندلایه در اثر ضربه‌های شدید به هیچ‌وجه نمی‌ریزند و چسبیده به طلق باقی می‌مانند. بخاطر ایمنی بالا، کاهش قابل توجه سر و صدا و جلوگیری از عبور حدود 99٪ از اشعه مضر فرابنفش (UV) نور خورشید و نیز امکان تولید محصولاتی با رنگ‌های متنوع باعث استفاده روز افزون شیشه‌های چند لایه گردیده است.

شیشه ضد ضربه، گلوله، اغتشاش، انفجار

- این نوع شیشه‌ها، همان شیشه‌های چند لایه هستند که مطابق با نیاز خاص و بر پایه محاسبات مهندسی طراحی و تولید می‌شوند. بسته به نیاز این نوع شیشه‌ها را می‌توان در ابعاد، رنگ‌ها و اشکال متنوع (خم- تخت) و ... تولید کرد. کاربرد آنها در ساختمان‌های تجاری، اداری بانک‌ها، ساختمان‌های مسکونی، فرودگاه‌ها، ویتترین تلافروشی‌ها، فروشگاه‌های بزرگ و به طور کلی اماکنی که نیازمند امنیت و حفاظت در برابر سرقت مسلحانه، اغتشاش، انفجار، زلزله و ... می‌باشد.

شیشه خم Bend Glass

- شیشه‌های خم بیشتر بمنظور تحقق ایده‌های مهندسين معمار و طراحان نمای ساختمان‌ها تولید شده و باعث افزایش فضا، زیبایی، جذابیت و نیز مقاومت بیشتر می‌شوند. ایجاد تنوع در فضا، استفاده از فضای بدون استفاده و ایجاد هارمونی و هماهنگی در دید از ویژگی‌های منحصر بفرد این نوع شیشه‌ها می‌باشد.

شیشه سند بلاست و لبه دار Sandblast and edge Glass

- سند بلاست (مات کردن) شیشه برای جلوگیری از دید یا ایجاد طرح، نقش و نوشته بر روی شیشه مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- ایجاد پخ توسط دستگاه گزند CNC و یا دستگاه لبه زنی صورت می‌گیرد. ایجاد پخ با زاویه‌های مختلف و پخ تزئینی، کاربرد شیشه را در زمینه ساخت پرژکتورها، شیشه‌های رومیزی، شیشه‌های دکوری و ... بسیار چشمگیر کرده است.

انواع دیگر شیشه‌ها

- شیشه‌های هوشمند (Smart Glass) با قابلیت کنترل نور و گرما
- شیشه‌های با خاصیت باز تابش امواج (IR (Low - E Glass
- شیشه‌های ضد امواج الکترومغناطیسی (EMI Glass)

شیشه‌های لومر (window film)

- شیشه‌های لومر علاوه بر ساختار شیشه‌ای خود دارای یک پوشش نازک پلیمری است. این پوشش نازک متشکل از چندلایه پلیمری است که بصورت محصولی با ضخامت متوسط یک‌دهم میلیمتر ارائه می‌گردد.

مزایا :

1- جلوگیری از ورود حرارت خورشید تا 80%

2- جلوگیری از ورود اشعه مضر فرابنفش به میزان 99%

3- افزایش ایمنی در حوادث طبیعی چون طوفان و زلزله

4- تامین سلامت سرنشینان

5- تعدیل روشنایی روز

شیشه بعلت جلوه، سهولت اجرا و قابلیت عبور نور یکی از مصالح مهم ساختمانی است که حدود 10 تا 20 درصد مساحت زیر بنا را شامل می‌شود که این رقم در آسمان خراش‌ها و ساختمان‌های نما شیشه‌ای بمراتب بیشتر است. شیشه‌ها در ساختمان بعنوان نورگیر، نما و پارتیشن‌بندی‌های داخلی بکار می‌روند و با توجه بنوع استفاده، انواع مختلفی از قبیل شیشه‌های دوجداره، خم، رفلکس، نشکن، سیم‌دار، رزینی (لامینیت) و ... دارند.

لذا امروزه مشکلات شیشه بشدت ملموس بوده، بطوری که صنعت پنجره و جدارهای نورگذر (Glazing) روز بروز در حال پیشرفت جهت رفع این مشکلات می‌باشد و ویندوفیلیم‌ها قادرند به تنهایی تمامی معایب شیشه را برطرف

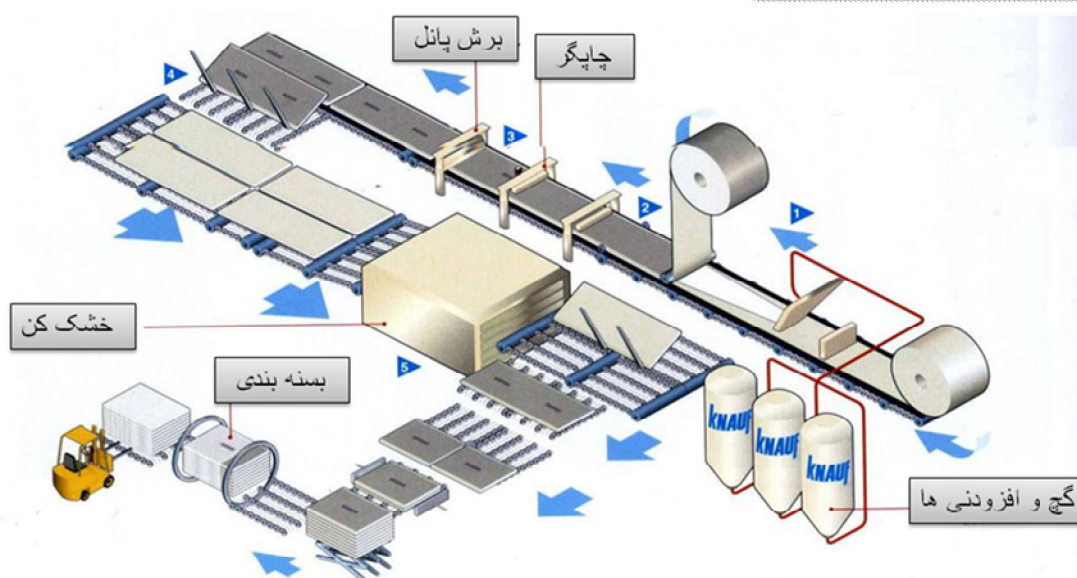
کناف knauf

Drywall یا سیستم‌های ساخت و ساز خشک چیست؟

پروفیل‌های گالوانیزه یا چارتراش‌های چوبی + پانلهای گچی + پیچ و سایر اتصالات + بتونه کاری و درزگیری

= سیستم‌های ساخت و ساز خشک (Drywall)

فرایند تولید پانل گچی



انواع تولیدات کناف ایران

- صفحات روکشدار گچی :
 - RG معمولی
 - MR مقاوم در برابر رطوبت
 - FR مقاوم در برابر آتش
 - FM مقاوم در برابر آتش و رطوبت
- پروفیل‌های فلزی :
 - CW استاد
 - UW رانر
 - L نبشی
 - F47 سازه سقفی
- پودرهای گچی
 - Fugen fuller بتونه درزگیری
 - Perlfix پرفلیکس

گچ ساتن Multicover

مشخصات پانل معمولی RG

- رنگ کاغذ کرم رنگ
- مقاوم در برابر رطوبت 60%
- با ضخامت‌های 6.5-9.5-12.5-15-18 میلی‌متر
- بیشترین کاربرد در پوشش سقف کاذب و دیوار
- رنگ چاپگر بر پشت پانل به رنگ آبی
- cm ابعاد پانل عرض 120 در طول‌های 240-250-270-300

مشخصات پانل مقاوم در برابر رطوبت MR

- رنگ کاغذ سبز رنگ
- مقاومت در برابر رطوبت 90 درصد
- با ضخامت‌های 12.5, 15, 18 میلی‌متر
- کاربرد پوشش سقف کاذب و دیوار در سلول‌های تر
- رنگ چاپگر بر پشت پانل به رنگ آبی

مشخصات پانل مقاوم در برابر حریق FR

- رنگ کاغذ صورتی رنگ
- مقاومت در برابر آتش 30 تا 180 دقیقه
- با ضخامت‌های 12.5, 15, 18
- کاربرد پوشش سقف کاذب و دیوار زون حریق و پوشش تیر و ستون‌ها
- درون گچ از الیاف شیشه استفاده شده است
- رنگ چاپگر بر پشت پانل به رنگ قرمز

پانل مقاوم در برابر حریق و رطوبت FM

- رنگ کاغذ سبز رنگ
- مقاومت در برابر رطوبت 90%
- مقاومت در برابر آتش 30 تا 180 دقیقه
- برای پوشش مناطقی که مقاومت در برابر آتش و رطوبت نیاز است.
- رنگ چاپگر بر پشت پانل به رنگ قرمز

پروفیل‌های زیرسازی کناف

- دیوار

- استاد
- رانر
- کرنرید
- سقف

- نبشی
- F47
- UH36

اجزای کناف knauf

پروفیل کناف :

تعریف : پروفیل‌های کناف از ورق‌های فولاد گالوانیزه تولید می‌شوند.

• ویژگی‌ها :

- ضخامت استادها 0.6 میلیمتر
- ضخامت رانرها 0.5 میلیمتر
- پروفیل‌ها همگی به روش سرد فرم داده می‌شوند.
- اگر از این مقاطع در مناطق با درصد رطوبت نسبی بالا استفاده شود، باید تمامی نقاط برش خورده را توسط پرایمرهای بر پایه روی (zinc) محافظت نمود.
- این گونه پروفیل‌ها عملکرد باربری ندارند .

استاد CW

- این سازه جزء عمودی این ساختار را تشکیل می‌دهد.
- در حال حاضر به عرض‌های 26، 48، 70 و 100 میلی‌متر
- طول‌های، ۴۶۰۰، ۴۰۰۰، ۳۶۰۰، ۳۰۰۰ میلی‌متر تولید می‌شود

رانر UW

- این سازه جزء افقی این ساختار را تشکیل می‌دهد.
- مقطع آن به شکل U بوده و ارتفاع بال آن 35 و 30 میلیمتر می‌باشد.
- این سازه در کف، سقف و در بخش‌های افقی چهارچوب در و پنجره‌ها قرار می‌گیرد.
- ضخامت این سازه متناسب با سازه C می‌باشد

کرنرید فلزی و کاغذی

از این سازه برای محافظت از کنج‌های محدب استفاده می‌شود. این سازه بوسیله ابزار مخصوص درون بتونه درزگیر قرار گرفته یک کنج گونیای بسیار صاف و مقاوم در برابر ضربات احتمالی ایجاد می‌کند

تایل سقف مشبک CLICK

تعریف : تایل ها مربع های 60*60 هستند از جنس های :

1- گچی 2- چوبی 3- معدنی 4- فلزی

بتونه درزگیر

موارد استفاده : بتونه درزگیر کناف برای بتونه کاری و درزگیری با نوار مش یا کاغذی مخصوص در سیستم های ساخت و ساز خشک بکار می رود. این ماده بصورت لایه های نازک برای درزگیری صفحات روکش دار گچی پس از نصب و یا تعمیرات سطوح آسیب دیده صفحات روکش دار گچی، پرکردن درزها و سوراخ های قطعات بتونی، بتونه کاری سطوح بتونی و یا سفیدکاری دیوارک های گچی با حداقل ضخامت 1 تا 3 میلی متر استفاده می شود.

پرفلیکس

موارد استفاده : چسب پرفلیکس کناف برای نصب صفحات روکش دار گچی روی تیغه های آجری، بتنی، سفالی سیپورکس، هبلکس و دیوارهای گچی، جهت بهبود خواص صوتی و حرارتی دیوار موجود و یا بعنوان گچ و خاک و سفیدکاری بکار می رود

ساتن

موارد استفاده :

- گچ ساتن کناف جهت دستیابی به سطوح تراز همگن و یکدست در موارد زیر قابل استفاده می باشد.
- برای پوشش سطوح ایجاد شده با صفحات روکش دار گچی کناف
- برای (دیوارهای جداکننده - سقف های کاذب - دیوارهای پوششی)
- بعنوان لایه نهایی سطوح پوشش شده با گچ پوشش کناف

انواع پیچ ها

1- پیچ های پانل به سازه

- معمولی (TN) سرمته دار (TB)

2- سازه به سازه

- معمولی (LN)
- سرمته دار (LB)

انواع بست ها

HT90 -3

CLIPS -2

BRAKET -1

انواع نوارها

- TreenFix
- نوارعایق

- نوار درزگیر

صفحات مسلح سیمانی AQUA PANEL

موارد استفاده :

- ساخت انواع دیوارها و نماهای خارجی
- دیوارهای جداکننده داخلی در فضاهای تر و خشک
- قابل استفاده در پشت انواع سیستم‌های نمای خشک
- بازسازی نماها
- پوشش نمای داخلی تونل‌ها

مزایا :

- 1- سرعت و سادگی در نصب
- 2- سبک و ایمن در برابر زلزله
- 3- دوام زیاد در مقابل شرایط اقلیمی گوناگون
- 5- مقاوم در برابر حریق

سقف‌های کاذب

سقف کاذب همانطور که از نامش پیداست سقفی است که با فاصله‌ای مشخص از سقف اصلی اجرا می‌شود.

کاربردهای سقف کاذب :

- جلوگیری کننده از پژواک صدا
- عبور لوله‌های تاسیساتی از بالای آن
- عایق رطوبت
- سبک
- منعکس کننده نور
- عایق صوت و حرارت
- ایجاد سطحی صاف و قابل پردازش
- انعطاف‌پذیر

انواع سقف کاذب :

- 1- چوبی
- 2- دامپا
- 3- گچ و رابیتس
- 4- ساخت و ساز خشک

انواع سقف‌های کناف :

- سقف مشبک CLICK
- سقف ساده D112

مصالح مصرفی سقف مشبک

تایل : صفحات مربع شکل 60*60 از جنس‌های گچی، چوبی، معدنی و فلزی

شاسی کشی : پروفیل‌هایی که فضای 60*60 را برای نشست تایل‌ها فراهم می‌کنند. مثل :

T3600 , T1200 , T600 , L24

آویز : برای اتصال و انتقال وزن سقف کاذب مشبک به سقف اصلی استفاده می‌شود.

انواع تایل :

1. تایل گچی

- کاربرد این نوع تایل :
- 1- آکوستیک
- 2- انعکاس دهنده نور
- 3- مقاوم در برابر رطوبت

2. تایل معدنی

کاربرد این نوع تایل : الف- آکوستیک ب- انعکاس دهنده نور ج- مقاوم در برابر حرارت
د- نوع اقتصادی هم دارد ر- طرح های متنوع

آویز فنردوبل

- مقاوم در برابر زنگ زدگی
- قابلیت رگلاژ دقیق
- قابل استفاده مجدد
- به پروفیل آسیب نمی‌رساند

مراحل اجرای سقف مشبک :

- آشنایی با فضای کار و چک کردن نقشه‌ها شامل: شناخت مصالح سقف اصلی - شناخت مصالح دیوار - انتخاب نوع اتصال مناسب و کنترل محیط با نقشه .
- نصب نبشی: نبشی بهتر است در گوشه‌ها بصورت فارسی بر نصب شود. فاصله پیچ‌های اتصال نبشی روی دیوار سنتی 60 سانتیمتر - (فاصله استاده‌ها) فاصله پیچ‌های اتصال روی دیوار کناف - نبشی باربر نمی‌باشد و وزن سازه نباید روی آن قرار گیرد- نبشی بهتر است بر روی برآمدگی‌ها پیچ بشود.
- مشخص کردن نوع اجرای زیرسازی :

الف) زیرسازی برای تایل‌های سنگین

تایل‌های گچی و چوبی بعلت وزن سنگین تایل فقط از سپری 3600 و 600 برای زیرسازی استفاده می‌شود. در تایل‌های اکوستیک گچی بعلت کاهش وزن تایل (بدلیل پانچ شدن) می‌توان از سپری 3600 و 1200 برای زیرسازی استفاده می‌شود.

ب) زیرسازی برای تایل‌های سبک

در تایل‌های معدنی و فلزی بعلت وزن سبک آنها از سپری 3600 و 1200 و 600 برای زیرسازی استفاده می‌شود.

ج) زیرسازی تایل‌های معدنی و فلزی

در این نوع زیرسازی از سپری‌های T3600, T1200, T600 استفاده می‌گردد. وزن سقف تایل‌های معدنی و فلزی 6Kg/m^2 است.

موارد مهم :

- فاصله سپری‌های 3600 از یکدیگر
- فاصله آویزها از یکدیگر
- فاصله اولین یا آخرین آویز از دیوار رو به رو
- فاصله اولین یا آخرین سپری 3600 از دیوار کناری

د) زیرسازی تایل‌های گچی و چوبی

در این نوع زیرسازی : از سپری‌های L24, T3600, T600 استفاده می‌شود. وزن سقف تایل‌های گچی و چوبی 10Kg/m^2 است.

• طرح معماری سقف

قرینه‌سازی نمای سقف بوسیله تقسیم‌بندی ابعاد سقف که در دو جهت مطرح است. این بخش مربوط به جنبه ظاهری اجرا و منوط بنظر کارفرما می‌شود.

• نصب HT90

• برش پروفیل T3600

• نصب پروفیل‌ها

• قراردادن تایل‌ها

نصب وسایل سنگین

برای نصب قاب مهتابی که وزن سنگینی دارند، باید از خود قاب مهتابی آویز گرفته شود

مراحل اجرای سقف ساده D112

1- آشنایی با فضای کار و چک کردن نقشه‌ها 2- نصب نبشی 3- مشخص کردن نوع اجرای زیرسازی

4- نصب آویز و F47 5- نصب پانل‌ها 6- بتونه کاری

مراحل درزگیری در سقف ساده :

مرحله اول : پر کردن درز با بتونه و قرار دادن نوار بر روی درز و پوشش پیچ‌ها

مرحله دوم : در این مرحله، ساختار درز مستحکم و با صفحات گچی یکپارچه می‌شود: با استفاده از لیسسه یا ماله استیل، یک لایه بتونه به پهنای 20 سانتیمتر و ضخامتی که نوار درزگیر محو شود.

مرحله سوم : این مرحله بمنظور محو کردن برآمدگی لایه بتونه مرحله دوم و صرفاً بلحاظ معماری اجرا می‌شود: با استفاده از لیسسه یا ماله استیل، یک لایه بتونه به پهنای 30 سانتیمتر و ضخامت 1 میلیمتر بر روی لایه قبلی اجرا می‌شود.

کلیه مراحل اجرا مانند درزگیری لبه‌های کارخانه‌ای می‌باشد، با این تفاوت که پهنای لایه‌های بتونه در مرحله دوم و سوم به ترتیب 30 و 45 سانتیمتر می‌باشد

آماده‌سازی صفحات روکش دار گچی :

1- ماستیک 2- گچ ساتن 3- پرایمر

• مراحل درزگیری صفحات روکش دار گچی (رنگ آمیزی-رنگ روغنی)

برای رنگ آمیزی سطوح در صورتی که از رنگ‌های روغنی استفاده شود. جهت پایین آوردن جذب رنگ از رزین پاپرایمر استفاده می‌شود (استفاده از رنگ‌های روغنی بواسطه داشتن ترکیبات سرب توصیه نمی‌شود).

مرحله اول: پس از اجرای رزین رنگ روغنی آستر اجرا می‌شود که پس از اطمینان از خشک شدن رنگ آستر - موج و خش‌های احتمالی بوسیله بتونه روغنی خش‌گیری می‌شود.

مرحله دوم: اجرای رنگ اصلی که ترجیحاً در دو مرحله صورت می‌گیرد.

توضیح: برای گرفتن بهترین نتیجه در رنگ آمیزی پس از اتمام مراحل بتونه و ماستیک کاری و پیش از اجرای رنگ پوشش با گچ ساتن کناف به ضخامت حدود 2 تا 1mm توصیه می شود.

در صورت اجرای پوشش های بافت دار نظیر کینیتکس یا رولکس اجرای پرایمر لازم و ضروری است.

• مراحل درزگیری صفحات روکشدار گچی (رنگ آمیزی - رنگ پلاستیک)

برای رنگ آمیزی سطوح در صورتی که از رنگ های بر پایه ماده آکرلیک (پلاستیک) استفاده شود نیازی به اجرای پرایمر یا زیررنگ وجود ندارد و مراحل رنگ آمیزی مطابق مراحل زیر می باشد.

مرحله اول: اجرای رنگ آستر بوسیله غلطک و رنگ با غلظت کم. پس از اجرای این مرحله موجها و ناهمواری های احتمالی نمایان می شود که در این حالت بتونه این نقاط (بتونه درزگیر کناف) تجدید می شود. برای این مرحله از بتونه ای با غلظت کم استفاده می شود.

مرحله دوم: اجرای رنگ اصلی که ترجیحا در دومرحله صورت می گیرد.

• مراحل درزگیری صفحات روکشدار گچی (نکات فنی)

مرحله پنجم: جهت درزگیری فصل مشترک دیوار کناف با سقف کناف از نوار درزگیر کاغذی استفاده می شود
مرحله ششم: جهت درزگیری کنج های محدب از کرنرید و کنج های مقعر از نوار درزگیر کاغذی استفاده می شود.
مرحله هفتم: قبل از درزگیری اطمینان از اجرای صحیح پیچها و نبود لقی در محل نصب صفحات ضروری است.

دیوار جداکننده کناف:

دیوار جداکننده کناف یک دیوار با قابلیت های فراوان است. از این نوع دیوار برای راهروها اعم از مسکونی، اداری، تجاری، آموزشی و ... دیوار جداکننده بین دو واحد مسکونی (با افزودن یک لایه ورق فلزی گالوانیزه) دیوار بین دو واحد تجاری، دیوار راه پله ها، دیوار بین اطاق در هتلها قابل استفاده است. دیوار جداکننده نوع W112 در واحدهای بهداشتی و درمانی و سرویسها نیز استفاده می شود. این نوع دیوار دارای عایق صوتی (با اضافه کردن لایه عایق معدنی)، حداکثر ارتفاع و کارپذیری (ضربه، بارگذاری و نصب سنگ) قابل توجه می باشد.

مزایای دیوارهای جداکننده کناف:

- * سرعت اجرایی بالا
- * قابلیت اجرا بر روی کف تمام شده
- * انعطاف پذیری بالا
- * کاهش جرم و بار مرده ساختمان
- * اجرای سطوح وسیع با حداقل مصالح مصرفی
- * افزایش سطح مفید بنا
- * اطمینان از حصول مشخصات فنی مورد نیاز طراح
- * عملکرد لرزه ای مناسب

مراحل اجرای دیوار جداکننده:

1- نصب عایق زیر رانر

2- تعیین مسیر دیوار

نکته:

در صورت اجرای رانر بر روی کف تمام نشده، کف سازی می بایست پس از اجرای صفحات گچی صورت گیرد و از دفن رانر در پوشش بتونی کف جدا خودداری شود تا جاییکه امکان دارد باید در کف تمام شده دیوار نصب گردد

3- برش سازه

4- نصب صفحات روکش دار گچی

منطقه نصب

نوع ساختار با توجه به قرارگیری در منطقه نصب متفاوت بوده و حداکثر ارتفاع با توجه به منطقه نصب 1 و 2 متفاوت می باشد.

منطقه نصب 1: دیوارها در مناطقی که تجمع افراد در آنها کم است مانند منازل، هتلها، دفاتر، بیمارستانها و..
منطقه نصب 2: دیوار در اطاقهایی که تجمع افراد در آنها زیاد است، مانند نمایشگاهها، سالنهای کنفرانس، کلاسهای درس، سالنهای کنسرت و فروشگاهها

مراحل نصب چهارچوب در، در ساختار دیوارهای جداکننده :

الف - اندازه گیری چهارچوب چوبی

ب - تعیین مسیر دیوار

ج - تعیین جایگاه قاب چهارچوب

د - برش سازه

ر - نصب سازه

ز - لایه گذاری:

اجرای سازه در محل چهارچوب در باید بنحوی باشد که در هنگام لایه گذاری از درز روی درز افتادن لایه ها در بالای چهارچوب در خودداری شود. برش صفحات گچی در محل چهارچوبها بصورت L می باشد.

آسیب شناسی:

در صورت برش نامناسب صفحات در اطراف چهارچوب در که درزهای قائم در راستای چهارچوب در قرار گرفته است. شاهد ایجاد ترک در اطراف چهارچوب در و در زمان بهره برداری هستیم.

نکات مهم برای دستیابی به کیفیت بالا :

1- استاد و رانر نباید به هم اتصال داشته باشد به جز در و پنجره و انتهای دیوار

2- در دیوار تاسیساتی حداقل تعداد لایه در هر طرف 2 لایه است

3- حداقل ضخامت پانل در دیوار و سقف حداقل 12.5 میلی متر می باشد.

4- برای گذاشتن عایق درون دیوارها 80% فضای داخل را با عایق بپوشانیم زیرا در غیر اینصورت خودش نقشهای هادی را اجرا می کند.

5- در صورت عبور تاسیسات مکانیکی مجاز به بزرگ کردن شیار نمی باشید. در صورت عبور تاسیسات مکانیکی

محل عبور لوله از شیار باید توسط یک شیلنگ پلاستیکی کاور گردد که لرزه های لوله به دیوار انتقال پیدا نکند

مدیریت مراحل اجرایی :

برای مدیریت مراحل اجرایی پروژه‌ها و تسهیل در برنامه‌ریزی و کنترل پروژه‌هایی که سیستم‌های ساخت و ساز خشک در آنها استفاده می‌شود، شناخت مقاطع و مراحل کاری این ساختار الزامی است. اشراف به روند کار و تشخیص نوع فعالیت‌ها، در حفظ سرعت و کیفیت پروژه تأثیر بسزایی خواهد داشت.

روند کار و مراحل اجرای دیوار با کناف :

1- تعیین ساختار و طراحی جزئیات اجرایی:

قبل از شروع پروژه، باید برحسب کاربری ساختمان، ساختارها تعیین شود: برای موارد خاص باید جزئیات اجرایی طراحی شود. تعیین ساختار و طراحی جزئیات، برای تهیه اسناد مناقصات لازم خواهد بود. این کار توسط مشاور طرح صورت می‌گیرد.

2- برآورد مصالح و ابزار:

پس از تأیید ساختار و طراحی جزئیات، مصالح برآورد و فهرست لوازم و ابزار مورد نیاز تهیه می‌شود. این کار توسط مشاور طرح صورت می‌گیرد.

3- تهیه و کنترل برنامه زمانبندی و نظارت کیفی بر اجرای پروژه:

پس از تهیه برنامه زمانبندی، کنترل برنامه زمانبندی، کنترل برنامه زمانبندی و نظارت کیفی بر روند اجرا در طول پروژه توسط مدیر پروژه و دستگاه نظارت کارفرما انجام می‌شود.

4- سفارش مصالح:

سفارش مصالح بر اساس برآورد انجام می‌گیرد. این کار توسط مشاور طرح و مدیر پروژه صورت می‌گیرد. و با توجه به برنامه زمانبندی پروژه انجام می‌شود.

5- اندازه‌گیری و علامت گذاری:

مسیر دیوارها، بازشوها، (در و پنجره) و بصورت رنگی (چاک لاین) توسط گروه نصب علامت گذاری می‌شود.

6- حمل و توزیع مصالح و ابزار لازم بین طبقات:

به تناسب پیشرفت کار توسط کارگران کمکی انجام می‌شود.

7- اجرای زیرسازی دیوارها :

نصب قابها (استادها و رانرها)، اجرای چهارچوب درب‌ها و بازشوی پنجره‌ها توسط گروه نصب

8- نصب لایه اول پانل‌ها (نهایتاً تعبیه جای در و پنجره‌ها و سوراخ گذاری‌های لازم):

این کار توسط گروه نصب انجام خواهد شد

9- تعبیه تأسیسات الکتریکی و مکانیکی:

شامل لوله‌کشی آب سرد و گرم و فاضلاب و سیم‌کشی برق در فضای میانی جداره‌ها نصب، آزمایش اصلاح و تنظیم نهایی کارهای تأسیساتی توسط پیمانکاران تأسیساتی انجام می‌شود.

10- عایق گذاری:

تعبیه عایق‌های لازم در فضای میانی جداره‌ها توسط گروه نصب انجام می‌شود.

11- نصب لایه دوم پانل‌ها (نهایتاً تعبیه جای در و پنجره‌ها و سوراخ گذاری‌های لازم):

این کار توسط گروه نصب انجام می‌شود

12- توزیع مصالح و ابزار درز گیری:

بتونه درز گیر، نوار درز گیر، پروفیل‌های گوشه و ابزار درزگیری توسط کارگران کمکی توزیع می‌شود.

13- درزگیری، تقویت گوشه‌ها و ماستیک کاری:

این کار توسط گروه ویژه بتونه کار و یا توسط گروه نصب انجام می‌شود.

14- تمیزکاری کارگاه:

این کار به صورت مقطعی و با پیشرفت کار توسط کارگران کمکی صورت می‌گیرد.

15- عیب یابی، رفع نواقص، و تحویل کار:

این کادر در طول پروژه به سرپرستی مدیر پروژه و دستگاه نظارت، و گروه‌های نصب و بتونه کار صورت می‌گیرد.

16- متره و تهیه صورت وضعیت:

این کار در طول پروژه توسط مدیر پروژه و با تأیید دستگاه نظارت کارفرما صورت می‌گیرد.

17- اجرای پوشش نهایی:

پس از صاب نهایی و گردگیری سطوح، پوشش نهایی (رنگ، کاغذ دیواری، کاشی،...) توسط پیمانکاران مربوطه اجرا می‌گردد.

مزایای سیستم DRY WALL - کناف

- 1) سهولت در نصب
- 2) محافظت صوتی، حرارتی، حریق بسیار مناسب
- 3) قابلیت اجرای طرح‌های دکوراتیو
- 4) برآورده سازی کلیه نیازهای طراحی
- 5) ساختار دوجداره با کمترین سطح اشغال (عایق حرارتی)
- 6) قابلیت ترمیم هرگونه آسیب دیدگی
- 7) تامین فضای لازم برای عبور تاسیسات
- 8) خشک و غیر باربر
- 9) عدم نیاز به اکیپ‌های مختلف کاری
- 10) عدم مشکلات نخاله‌های ساختمانی
- 11) کاهش نیروی وارده به ساختمان توسط زلزله

عایق‌های ساختمانی

عایق رطوبتی:

یکی از مشکلات اساسی که در اکثر سازه‌ها بچشم می‌خورد مشکل نم و رطوبتی است که در برخی مواقع خسارات جبران ناپذیری را به سازه‌ها و ساختمان وارد می‌نماید و یکی از راهکارهای مقابله با آن عایق کاری رطوبتی می‌باشد.

زهکشی با کانال

در این روش کانال‌هایی ب عرض 40 cm و عمق 50 cm در سطحی پایین‌تر از سطح کف اولین طبقه ساختمان

(کف زیر زمین) در اطراف ساختمان ساخته و روی آن را با در پوش‌های بتنی که بین آنها فاصله‌ای در حدود 10 cm وجود داشته باشد می‌پوشانند و سپس روی در پوش را با سنگ و شن به ترتیب از لاشه تا قلوه سنگ درشت و بتدریج که بسطح زمین نزدیکتر می‌شوند سنگ‌ها و شن‌های ریزتر بکار می‌برند. لذا آبهای سطحی موجود در زمین قبل از رسیدن به دیوارهای اطراف ساختمان از لابه‌لای سنگ عبور کند و وارد کانال می‌شوند و شیب آن از کانال بسمت چاه یک درصد می‌باشد.

زهکشی با لوله سیمانی

در این روش زهکشی به کمک لوله‌های سفالی (تمپوشه) انجام شده و روش کار تقریباً نظیر حالت قبل است به این ترتیب که لوله‌های سفالی یا سیمانی را در تراز معین طوری قرار می‌دهند که بهم متصل نشوند تا امکان عبور آب از فواصل لوله‌ها وجود داشته باشد و سطح لوله‌ها را با سنگ‌های درشت می‌پوشانند. بعلت نفوذ پذیری نسبتاً بالای سفال و امکان عبور آب‌های سطحی از آنها می‌توان فاصله لوله‌ها را از هم به حداقل کاهش داد و یا در پاره‌ای موارد به هم متصل کرد.

اجرای نایکش

در این روش کانالی بعرض 120 و حدوداً تا 30 سانتیمتر پایین‌تر از سطح زیر پی گودبرداری می‌شود. سطح کانال به اندازه سه رج توسط آجر آب خور و ملات ماسه سیمان، بعنوان پی برای دیوارهای کانال بنا می‌شود سپس دیوار 20 سانتی‌متری تا سطح زمین طبیعی و محوطه با ملات ماسه سیمان، در جوار پی و دیوار دیگری به فاصله 80 سانتیمتر بعنوان دیوارهای نایکش ساخته شده و لوله هواکش به فاصله هر 3 متر با رعایت زانوی 30 درجه در دیوار کانال استقرار داده شده است و در نهایت اجرای درپوش بتنی با پنجره‌های مشبک به فاصله هر 3 متر، سطح نایکش را پوشش می‌دهد.

اجرای کوره پوش

برای اجرای گربه‌رو، گودبرداری تا سطح زیر پی در تمام فضا انجام می‌شود سطح گودبرداری شده را با کوبه سنگینی کوبیده و متراکم می‌کنند. سپس ستون‌های آجری به عرض 32 تا 34 سانتیمتر به موازات یکدیگر و با رعایت 100 سانتیمتر فاصله (دهانه) با ملات ماسه سیمان تا ارتفاع لازم ساخته می‌شود. حد فاصل بین ستون‌های آجری را با طاق ضربی پوشانده و شانه‌های طاق ضربی را با مصالح بنایی تخت نموده تا کفپوش کف اجرا شود.

قیر گونی

این عایق یکی از متداول‌ترین عایق‌های مصرفی در ایران می‌باشد به این علت که در اکثر شهرهای کشور مواد اولیه این عایق کاری به وفور یافت می‌شود. مواد مورد نیاز در این عایق، گونی و قیر می‌باشد، که گونی مورد نیاز در سه اندازه مختلف به نام‌های، گونی درجه یک، درجه دو، درجه سه در بازار یافت می‌شود.

طبق آئین نامه مقررات ملی ایران (مبحث 5) مشخصات گونی ایده‌آل عبارتند از: گونی باید نو، ریزبافت، کاملاً سالم و بدون آلودگی و چروک باشد و وزن آن در هر مترمربع حدود 380 گرم باشد.

قیر ماده ایست سیاه رنگ مرکب از هیدروکربن‌های آلی با ترکیبات پیچیده که از تقطیر نفت خام بدست می‌آید.

انواع قیرهایی مصرفی در کشور دو دسته هستند :

الف-1) قیرهای جامد که علامت اختصاری آنها A.C است و مستقیماً از تقطیر نفت خام بدست می‌آید و برحسب

درجه نفوذپذیریشان نامگذاری می‌شوند و انواع این گونه قیرها در ایران بشرح زیر می‌باشد :

قیرهای : 60-70 ، 85-100 ، 130-150 ، 180-200 ، 250

الف-2) قیرهای که با هوادادن به یکی از قیرهای نرم فوق تهیه می‌شوند و عبارتند از :

قیرهای : 10-20 ، 20-30 ، 40-50 و در بعضی موارد 60-70

ب) قیر جامد اکسید شده که با علامت اختصاری R که معرف انعطاف‌پذیری قیر است نمایش داده می‌شود، این قیر

از دمیدن هوا در مخلوطی از قیرهای نرم و مواد روغنی سنگین بدست می‌آید و برحسب نقطه نرمی و درجه

نفوذپذیری بصورت زیر نامگذاری کرده‌اند : R 85 - 25 ، R 90 - 15

ویژگی عمومی قیرها :

1- غیر قابل نفوذپذیر در مقابل آب و رطوبت

2- مقاومت در برابر اسیدها، بازها و نمک‌ها

3- چسبندگی

مزایا:

1- صرفه اقتصادی نسبت به بعضی عایق‌های رطوبتی

2- اطمینان از نظر کارایی با توجه به پیشینه مصرف

معایب قیر:

قیر در وضعیت‌های زیر برخی از خواص خود را از دست می‌دهد، بطوریکه نمی‌توان از آن بخوبی استفاده کرد:

الف) تجزیه شدن در دمای زیاد و تبدیل آن به ذغال، توأم با اشتعال

ب) تغییر شکل در مقابل فشار و حلال‌ها

معایب عایق قیروگونی:

1- پوسیدگی این عایق به مرور زمان

2- پارگی بر اثر نشت‌های احتمالی ساختمان

3- عمر مفید عایق به طور متوسط کمتر از 10 سال بوده و ترمیم متناوب آن با مشکلات اجرایی زیاد و هزینه‌های

قابل توجه همراه است.

4- آلودگی محیط زیست را به دنبال دارد.

در عایقکاری با قیر و گونی رعایت نکات زیر علاوه بر مراعات مفاد استاندارد 211 الزامی است.

- عایق کاری در هنگام بارندگی مجاز نیست .

- عایق کاری بر روی سطوح مرطوب مجاز نیست،

- قیرهای جامد را تا هنگامی که گرم و روانند، باید بمصرف رساند.
- عایق کاری در دمای کمتر از 4+ درجه سلسیوس، نباید انجام شود.
- قیرهای مورد مصرف را نباید بیش از 177+ درجه سلسیوس گرما داد، زیرا مواد فرار آنها جدا شده و ویژگی‌های مطلوب قیر از دست می‌روند.
- راه رفتن روی سطوح عایق کاری شده و مصالح عایق پیش‌ساخته، باید با احتیاط و با استفاده از کفش‌های بدون میخ انجام شود،
- مصرف میخ برای محکم کردن لایه‌های عایق کاری، به هیچ‌وجه مجاز نمی‌باشد.
- از افتادن اشیاء بر روی سطوح عایق کاری شده، باید جداً جلوگیری نمود.
- لایه‌های عایق باید از هر طرف حداقل ده سانتیمتر همدیگر را پوشانده و با قیر مناسب کاملاً بهم چسبانده شوند.
- هنگامی که عایق کاری در بیش از یک لایه انجام می‌شود لایه‌های متوالی عایق، باید عمود برهم قرار گیرند.
- سطوح عایق کاری شده باید پس از تکمیل با لایه محافظی پوشانده شوند.
- ایجاد زیرسازی مناسب برای انجام عایق کاری ضروری است.

ایزوگام

ایزوگام کاملترین عایق رطوبتی پیش ساخته و حاصل آخرین تجربیات مهندسی و شیمی دانان بزرگ دنیاست که با استفاده از تکنولوژی اروپا همگام با پیشگامان صنعت عایق دنیا در ایران تولید می‌گردد. طبق استاندارد ایران این عایق‌ها به دو دسته تقسیم می‌شوند :

- 1- عایق‌های رطوبتی پیش ساخته مخصوص پی ساختمان (عایق پی)
- 2- عایق‌های رطوبتی پیش ساخته مخصوص سطوح خارجی بدنه استخر و تونل‌ها (عایق بام).

مزایای عایق‌های رطوبتی پیش ساخته :

- 1- سبک بودن به مقدار حدود 4 کیلوگرم بر متر مربع
- 2- دچار پوسیدگی و شکنندگی نمی‌شوند.
- 3- دارای قابلیت انعطاف کامل می‌باشند.
- 4- بعلت دارا بودن لایه پلی‌استر در مقابل فشارهای احتمالی از انبساط و انقباض ساختمان مقاوم می‌باشد.

معایب :

- 1- فاسد شدن عایق بعد از (6 ماه) از زمان تولید بعلت عدم نگهداری مطلوب (باید بصورت عمودی در دمای 5 تا 35 درجه نگهداری شود)
- 2- کم بودن طول عمر مفید (طول عمر در حدود 15 سال)
- 3- گران بودن این عایق‌ها (عایق‌هایی که دارای مواد اولیه خارجی می‌باشند)
- 4- در موقع ترمیم محل آسیب دیده از سایر جاها بالا می‌زند.
- 5- تجزیه شدن بر اثر اشعه ماورابنفش .

مکان‌هایی که باید عایق شوند

- 1 - کف زیر زمین و طبقه همکف ساختمان .
- 2 - شالوده‌ها .
- 3 - کف آشپزخانه - سرویس‌ها .
- 4 - کف و بدنه استخر .
- 5 - درزهای انبساط در بام .
- 6 - پشت بام .
- 7 - نماهایی که در معرض باران قرار دارند .
- 8 - عایق‌کاری دیوارهای زیر زمین .
- 9 - عایق‌کاری رطوبتی سایر قسمت‌های ساختمان .

عایق حرارتی

از آنجا که در فصول مختلف سال و ساعات شبانه روز بین فضاها داخلی و محیط خارج تبادل حرارتی از راه‌های گوناگون صورت می‌گیرد. برای ثابت نگه داشتن دمای هوای داخل ساختمان باید از موادی استفاده نمود که به این امر کمک کند و این مواد عایق‌ها می‌باشند که بصورت‌های مختلف وجود دارند .

اشکال عایق‌های حرارتی:

موادی که بمنظور جلوگیری از خروج گرما به مصرف می‌رسند بنام عایق‌های حرارتی شناخته می‌شوند و بصورت عایق‌های انباشتی، عایق‌های منعکس‌کننده عایق‌های پاشیدنی، کف‌های تزریقی، عایق‌های موجدار، تخته‌های عایق و اشکال دیگر وجود دارند .

1- عایق‌های انباشتی :

این عایق‌ها به دو صورت الیافی یا دانه‌ای وجود دارند که نوع الیافی آن شامل پشم سنگ پشم شیشه، پشم سرباره و الیاف گیاهی که معمولا پشم چوب هستند می‌باشند و نوع دانه‌ای آن از موادی مانند پلی‌استایرین، پوک‌های رسی پرلیت و یا از مواد گیاهی، مانند خرده‌های چوب پنبه تهیه می‌شوند از این نوع عایق‌ها در داخل ملات‌ها و مکان‌هایی که فاقد شکل مشخصی می‌باشند استفاده می‌شود.

2- عایق‌های منعکس‌کننده :

این عایق‌ها معمولا از ورق‌های فلزی ساخته می‌شوند و چنانچه بنحو مناسب نصب شوند مانع نفوذ بخار آب هوا بداخل می‌گردند.

3- عایق‌های پاشیدنی :

این عایق‌ها از مخلوط الیاف و مواد ریز که با انواع مواد چسبنده به یکدیگر چسبیده باشند ساخته می‌شود و بر روی محل‌هایی که نیاز به عایق کردن آنها باشد پاشیده می‌شوند .

4- عایق‌های کف تزریقی :

این عایق‌ها از موارد ریز پلاستیکی ساخته می‌شوند و پس از قرار گرفتن و پر کردن فضای مورد نظر سخت می‌شوند. معمولا در بین دیوارهای ساخته شده که امکان دسترسی وجود ندارد از این نوع عایق استفاده می‌شود.

5- تخته‌های عایق :

این نوع عایق‌ها از مصالح گوناگونی مانند نی، چوب، پشم سنگ و ورقه‌های پلی‌اورتان مواد پلاستیکی ساخته می‌شوند. تخته‌های عایق به جهت پوشش بیرونی و درونی دیوارها و عایق سقف‌ها بکار می‌روند.

انواع مصالح عایق حرارتی

مصالحی که بصورت عمده در عایق‌ها بکار می‌روند عبارتند از :

الیاف معدنی :

این ماده از خرد کردن سنگ‌های آتشفشانی که نقطه ذوب بالا دارند ساخته شده و عایق خوبی برای حرارت و جلوگیری از اشتعال می‌باشد.

پشم شیشه :

عبارت است از الیاف بسیار نازک شیشه که تقریباً بهم متصل می‌باشند که این الیاف را پس از سرد کردن روی کاغذ قیری و یا الیاف توردراری قرار می‌دهند، این ماده اشتعال ناپذیر و از خاصیت بی‌بویی و نگرفتن نم برخوردار می‌باشد و امکان رشد قارچ و کپک در آن وجود ندارد.

پرلیت :

این ماده از الیاف سنگ‌های معدنی و چسب بوجود می‌آید و به تخته‌های سبک وزنی تبدیل می‌شود که یک طرف آن را با قیر می‌پوشانند، عایق خوبی برای جذب صدا و مورد استفاده در بام‌ها می‌باشد.

تخته‌های فیبری :

این ماده از اولین عایق‌های حرارتی ساختمان است که از فشرده کردن پشم نمد و الیاف گیاهی دیگر بصورت تخته ساخته می‌شود. این ماده به همراه یک پوشش از عایق‌های نوع پلاستیک بعنوان زمینه‌ای برای آسفالت و پوشش نمدی مصرف می‌شود.

پلی یورت‌ها :

این مواد پلاستیکی که گروهی از پلیمرها می‌باشند از نوع بهترین عایق حرارتی می‌باشند که در عایق کاری سقف‌ها، زیر کف، دیوارهای خارجی سقف کاذب و جاهای گوناگون دیگر مصرف می‌شوند و بصورت پاشیدنی و اسفنجی وجود دارند.

NANSULATE

عایق حرارتی نانو یا NANSULATE ماده جدیدی از فناوری نانو است که محافظ و عایق حرارتی مناسبی در مقابل انواع انتقال گرما شامل: تشعشع، جابجایی و همرفتی می‌باشد. با این ویژگی که می‌توان از آن براحتی در ساختمان‌های در دست بهره‌برداری استفاده نمود و هیچگونه تغییر ظاهری در ترکیب ساختمان ایجاد نمی‌کند.

خصوصیات :

1- جلوگیری از خوردگی و عایق بودن

2- استفاده آسان بوسیله قلم مو، غلطک و اسپری

3- غیر سمی بر پایه آب

4- رنگ نیمه شفاف، که روکش سفید آن نیز موجود است

5- امکان مشاهده لایه زیر عایق جهت بررسی بصری زیر پوشش

6- فاقد هر گونه مواد افزایشی ضد میکروبی مضر یا کشنده

7- مقاوم در برابر انواع کپک‌ها و قارچ‌ها

8- صرفه جویی در هزینه‌ها در دراز مدت

فواید :

2- عایق حرارتی بودن در عین نازکی و کمی ضخامت

1- حفاظت در برابر خوردگی زیر عایق

4- صرفه جویی در فضا

3- مقاومت در برابر رطوبت و قارچ

6- نصب ارزان

5- قابل رنگ آمیزی

8- ضد زنگ

7- ضد آتش سوزی

11- کاربرد آسان

9- تحمل دمای بالا تا $F^{\circ} 204$

13- مناسب برای مصارف خانگی و صنعتی

عایق صوتی

بمنظور مقابله و کاهش سر و صدای مزاحم در ساختمان‌ها از این عایق‌ها استفاده می‌شود در واقع در طراحی ساختمان‌ها باید دو چیز را در نظر گرفت، اول جذب صدا و بعد انتقال آن و باید از مصالحی استفاده نمود که این خاصیت را داشته باشند. موادی که قادرند امواج صوتی را جذب کرده و مقدار آن را کاهش دهند به مواد اکوستیکی معروف می‌باشند.

چه نقاطی باید عایق صوتی شوند :

سقف‌ها: مصرف انرژی برای گرمایش و سرمایش ساختمان را 35% تا 45% کاهش می‌دهد.

دیوارهای خارجی: مصرف انرژی برای گرمایش و سرمایش ساختمان را حدود 15% کاهش می‌دهد.

کف: مصرف انرژی را در زمستان 5% کاهش می‌دهد. سقف و کف ساختمان‌های موجود را می‌توان براحتی

عایق کاری کرد. در صورت وجود جا، دیوارهای خارجی را نیز می‌توان عایق نمود.

انواع مواد اکوستیکی

2- پشم شیشه

1- پلی استایرن

4- بتن لیکا

3- پشم سنگ

6- کاشی و صفحات ساخته شده از فیبرهای سلولوزی

5- دیوارهای پوششی کناف

8- تایل‌های ساخته شده از فیبرهای معدنی

7- کاشی‌های ساخته شده از فیبرهای معدنی

پلی استایرن (ترموپلاستیک) :

عایق پلی استایرن که در بازار ایران به نام تجاری پلاستوفوم معروف است. از پلی مریزاسیون استایرن تولید می گردد و در حرارت معمولی جسمی است جامد، بی رنگ و شفاف. پلی استایرن در ساختمان بصورت قطعاتی در اندازه ها و ضخامت های دلخواه بریده شده و بعنوان عایق حرارتی و صوتی خوب در دیواره، کف و سقف بکار می رود. این عایق از لحاظ حرارتی، برودتی و صوتی بسیار موثر و مقرون بصره می باشد و باتوجه بضریب انتقال حرارت، سبکی وزن، سهولت برش، سهولت نصب، دوام طولانی، نفوذ ناپذیری درمقابل رطوبت و یخ زدگی در شرایط مختلف کشورمان دارای کاربردی مؤثر است.

پشم شیشه :

پشم شیشه عبارتست از: الیاف بسیار نازک تارهای شیشه ای که تقریباً به همدیگر متصل بوده و برای عایق های حرارتی و صوتی مورد استفاده قرار می گیرد.

عایق پشم سنگ :

عایق پشم سنگ بشکل پشم فله برای ایزولاسیون حرارتی و صوتی بین جدار دیوارها، دستگاه های خازن، دودکش و نهایتاً جاهایی که امکان جای گذاری عایق پیش ساخته با شکل هندسی نباشد پیشنهاد می گردد. این عایق دارای بازدهی بالایی در جذب صدا بوده و راه حل خوبی برای کاهش صدا می باشد. آزمایش ها نشان می دهند که با طراحی و نصب عایق ها می توان به کاهش صدا در تراز مورد نظر رسید. جذب صدا بستگی به ضخامت مواد دارد. ضریب جذب پشم سنگ به ویژه در فرکانس های کم با افزایش ضخامت افزایش می یابد.

بتن لیکا :

خواص لیکا باعث شده تا در بتن سبک لیکا کاربردهای فراوانی داشته باشد. مهمترین ویژگی های بتن لیکا عبارتند از، وزن کم، سهولت حمل و نقل، بهره وری بالا هنگام اجرا، سطح مناسب برای اندودکاری، مقاومت و باربری در شرایط خاص، عایق حرارت، مقاومت در برابر آتش، عایق صدا مقاومت در برابر یخ زدگی، بازدارندگی در برابر نفوذ رطوبت و دوام در برابر مواد آهکی.

دیوارهای پوششی کناف :

دیوارهای پوششی کناف، جهت بازسازی دیوارهای بنایی قدیمی، پوشش دیوارهای بنایی جدید (نازک کاری)، بهسازی حرارتی و صوتی ساختمان ها، ایجاد فضای تاسیساتی در ساختمان ها، ایجاد پوشش های با کد حریق و عایق کاری دیوارها در برابر رطوبت و بخار بکار می روند. دیوارهای پوششی کناف به دو صورت با سازه و بدون سازه اجرا می شوند .

جدول مصالح آگوستیکی مناسب برای کارهای مختلف

محل کاربرد	مصالح یا سیستم مناسب نوع
کفها	بلوک های مجوف، سقف های دوپوش، سیستم های آویخته (دولایه)

دیوارهای خارجی	بلوک‌های بتونی، بلوک‌های بتونی متخلخل، بلوک‌های سفالی، دیوارهای دولایه بافاصله هوایی، دیوارهای دولایه با مواد سبک، در صورت لزوم ورقه‌های سربی
دیوارهای جداکننده	دیوارهای دولایه متشکل از تخته گچی با فاصله هوایی یا پر شده از مواد سبک، قطعات گچی یک لایه یا دولایه با فاصله هوایی یا پر شده از مواد سبک، بلوک‌های سیمانی یا سفالی، در صورت لزوم ورقه‌های سربی
درها و پنجره‌ها	دوشیشه‌ای یا سه شیشه‌ای با درزبندی مناسب، شیشه‌های حاوی املاح سربی درها و پنجره‌های دوتایی با فاصله هوایی
کف پوش‌ها و پوشش پلکان	کف پوش‌های نساجی (شامل انواع نمد) و مواد پلیمری نرم فرمدار
سقف پوش‌ها	مصالح آگوستیکی شامل: انواع صفحات و کاشی‌های ساخته شده از فیبرهای سلولزی و معدنی، کاشی‌های فلزی سوراخدار و اندودهای آگوستیکی و قطعات شکافدار یا سوراخدار
دیوار پوش‌ها	مصالح آگوستیکی، اندودهای آگوستیکی، دیوارپوش‌های نساجی و قطعات شکافدار یا سوراخدار

پنجره دو جداره

در دنیای امروز آلودگی صوتی بخش عمده‌ای از مشکلات زندگی در شهرهای بزرگ بشمار می‌رود و اثرات زیان‌آور آن در واکنش‌های اجتماعی و سلامتی شهروندان قابل مشاهده است. بلندی یک صوت با اندازه‌گیری انرژی امواجی که تولید می‌کند، قابل اندازه‌گیری است، این انرژی که به آن شدت صوت گفته می‌شود با واحدی بنام دسی‌بل (db) سنجش می‌شود. آستانه شنوایی برای گوش انسان صفر دسی‌بل و شدت صوت 120 دسی‌بل بیانگر شدتی است که درد برای گوش قابل احساس است. استفاده از شیشه‌های دو جداره و تزریق گاز مناسب (SF6) سطح صدا را به 30 تا 35 دسی‌بل کاهش داده و محیطی آرام را برای زندگی فراهم می‌کند. STC یا میزان انتقال صدای عددی است که میزان کاهش انتقال صوت توسط هر یک از مصالح ساختمانی را مشخص می‌کند و برحسب دسی‌بل بیان می‌شود. لذا هرچه این عدد برای یک ماده بیشتر باشد بیانگر اینست که ماده مورد نظر صدای کمتری را به داخل ساختمان انتقال می‌دهد. در جدول زیر میزان کاهش انتقال صوت با استفاده از شیشه‌های دو جداره بجای تک جداره مشخص است.

نوع شیشه	ضخامت شیشه (mm)	ضخامت عایق (mm)	مقدار STC
شیشه تک جداره	6	-	24
شیشه دو جداره	4-4	12	33
دوجداره با گاز	4-4	12	35

دیوارهای AAC

بلوک AAC متشکل از سلول‌های بسته هوا می‌باشد. بهمین دلیل عایق بسیار خوبی برای انتقال حرارت بوده و مصرف انرژی را کاهش می‌دهد. در آلمان به استفاده از بلوک AAC برای ساختمان‌های مسکونی، مصرف انرژی تا 20% کاهش یافته است. استفاده از بلوک AAC علاوه بر صرفه‌جویی انرژی برای مصرف‌کنندگان ساختمان، سبب صرفه‌جویی اقتصادی در هزینه‌های تأسیساتی ساختمان در هنگام ساخت نیز می‌گردد.

جنس دیوار	آجر فشاری	آجر سفالی	بلوک سفالی	بلوک AAC
ضریب هدایت حرارتی				0.16
ضخامت معادل دیوار	135 cm	100 cm	64 cm	20 cm
وزن معادل دیوار	2497 Kg/m ²	2100 Kg/m ²	554 Kg/m ²	114 Kg/m ²

رنگ‌ها

رنگ‌های اصلی: آبی - زرد - قرمز

ترکیب رنگ‌های اصلی با یکدیگر

قرمز + زرد = نارنجی

زرد + آبی = سبز

قرمز + آبی = بنفش

اقسام رنگ

بطور کلی رنگ‌ها به سه دسته اصلی تقسیم می‌شوند:

رنگ‌های خنثی، رنگ‌های گرم و رنگ‌های سرد

رنگ‌های خنثی

سیاه، سفید، خاکستری، بژ، قهوه‌ای

رنگ‌های خنثی رنگ‌هایی هستند که در طیف رنگی وجود نداشته و از ترکیب رنگ‌های دیگر بوجود می‌آیند و می‌توانند اثرات مثبت یا منفی داشته باشند. سفید واقعا" یک رنگ نیست. بلکه عدم حضور رنگ بشمار می‌رود و نشانگر خلوص و پاکی است. از طرف دیگر مشکی نشانه قاطعیت، الزام و رسمیت می‌باشد.

رنگ‌های گرم

قرمز، نارنجی، زرد، سبز چمنی، ارغوانی

رنگ‌های گرم محرک سیستم عصبی بوده و احساسات را تشدید می‌کنند. این دسته از رنگ‌ها بوضوح قابل رویت بوده و موجب جلب توجه می‌گردند

رنگ‌های سرد

آبی، بنفش، فیروزه‌ای، سبز مایل به آبی، سبز

رنگ‌های سرد رنگ‌هایی ملایمی هستند که اثراتی آرام بخش دارند. آبی روشن می‌تواند نشانه صلح و دوستی و آسایش خاطر، و آبی تیره نشانگر قابلیت اعتماد و درستی باشد.

در سال 1666، اسحاق نیوتن، دانشمند نام دار انگلیسی، کشف کرد که چنانچه نور خالص سفید از یک منشور عبور داده شود، به رنگ‌های قابل رؤیت تجزیه می‌شود. نیوتن همچنین کشف کرد که هر رنگ از یک طول موج منحصر بفرد تشکیل شده و قابل تجزیه به رنگ‌های دیگر نیست.

رنگی که بر اثر ترکیب دو رنگ دیگر بوجود آید را ترکیبی می‌گویند. برخی رنگ‌ها، مثل زرد و ارغوانی، در صورت ترکیب شدن، همدیگر را خنثی می‌کنند و نور سفید می‌سازند. این رنگ‌ها را نیز رنگ‌های مکمل می‌نامند. با ترکیب نورها می‌توان رنگ‌های مختلف را ایجاد نمود. مثلاً، نور قرمز در ترکیب با نور زرد، رنگ نارنجی را بوجود می‌آورد.

انواع رنگ‌ها و پوشش‌ها

رنگها و پوشش‌های محافظ

نقاشی ساختمان علاوه بر ایجاد زیبایی سطوح نهایی بنا، پوشش محافظ خوبی را در برابر عوامل مختلف محیطی فراهم می‌کند. امروزه رنگ‌آمیزی برای زیبایی - بهداشت - محافظت - بهبود روشنایی و بهبود شرایط کاری - ایمنی و اقتصادی صورت می‌گیرد.

رنگ‌ها:

علم تهیه رنگ‌ها امروزه به وسعت علم شیمی است. نکات عمده برای محافظت مصالح ساختمانی عبارتند از:

- آستر:

قبل از نقاشی بر روی سطوح نهایی اجرای یک لایه پوشش اولیه به عنوان آستر یا پرایمر که موجب چسبندگی خوب بین رنگ مورد نظر و مصالح و محافظت آن می‌شود. الزامی است. انتخاب آستر بر اساس نوع مصالح زیرین و شرایط محیطی متغیر است. پرایمر مصالح مختلف بشرح زیر است:

- سطوح آلومینیومی: باید از مصرف این رنگ‌ها روی آستر سربی خودداری کرد.
- سطوح مسی: نیازی به پرایمر ندارد.
- سطوح گالوانیزه: هر نوع پرایمری برای آن مناسب است.

انواع رنگ‌ها:

- رنگ‌های روغنی - رنگ‌های الکیدی - رنگ‌های امولسیون رزینی - رنگ‌های جلای فلزی (متالیک)
- رنگ‌های لومینت (شبرنگ) - رنگ‌های قیری و قطرانی - رنگ‌های ضد آتش

انواع پوشش‌ها

1- جلاها:

روکش‌هایی هستند بشکل مایع کم و بیش شفاف که مانند رنگ‌ها بمنظور پوشش محافظ سطوح بکار می‌روند. ضمن اینکه سطح زیرین کار را نشان می‌دهند تلالو و ظاهر براقی نیز به آن می‌بخشند.

2- لعاب‌ها:

هنگامی که رنگینه‌ای به یک جلا اضافه گردد لعاب بدست می‌آید. لعاب‌ها قدرت پوشش زیادی ندارند و برای یک نتیجه بهتر یک لایه آستر کدر مورد نیاز است.

3-شلاک :

تنها پوشش مایع محافظی است که دارای رزین حیوانی است. این رزین محصول ترشح یک حشره هندی بنام لاک است شلاک که محصول حل شدن لاک با الکل است بسرعت خشک می شود و کاربرد آن آسان است. شلاک در زیر نور قوی آفتاب بیرنگ می شود و آب های حاوی قلیا سبب سفید شدن و نرم شدن آن می گردد.

4-لاکها

هدف از تولید لاکها جانشینی آن با جلا برای پوشش های شفاف است.

5-فیلرها :

موادی که در قشر نهایی سطح چوب بمنظور پر کردن حفره ها و آماده کردن سطح صاف و یکنواخت برای جلا دادن و لاک زدن و نیز برای رساندن رنگ به حفره های چوب بکار می رود.

6-سیلرها :

سیلرها برای پر کردن منافذ چوب بمنظور جلوگیری از جذب مواد قشر بعدی به آن بکار می رود. سیلر ممکن است روی چوب سخت که صاف و سمباده خورده است و یاروی چوبی که مواد رنگرزی و یا فیلر خورده بکار می رود.

حمل و نقل و نگهداری:

بارگیری حمل و باراندازی مواد رنگی باید طوری انجام شود که کوچکترین صدمه ای به بسته بندی آنها وارد نشود. انواع مختلف آنها باید بطور جداگانه و در انبارهای سرپوشیده و تمیز و عاری از مواد مضر آب و یخ و برف نگهداری شود. تهویه هوا در انبار از نگهداری مواد آتش زا در کنار آنها الزامی است.

انتخاب رنگ و پوشش های محافظتی:

پوشش های محافظتی دارای تنوع بسیار زیادی هستند که بر اساس نوع مصرف زیرساخت و شرایط محیطی و نمای نهایی مورد انتظار انتخاب و بکار می روند. هنگام مصرف هر پوششی باید بشیوه مصرف آن بدقت عمل شود.

رنگ در معماری

رنگ های داخلی

اهمیت رنگ های فضاهای داخلی و نفوذ آنها بر افراد، زمانی روشن می شود که به این واقعیت توجه کنیم که تقریباً بطور متوسط دو سوم از وقتمان را در محیط های بسته سپری کنیم .

رنگ یکی از عوامل اصلی تعیین کننده سبک و شیوه ای است که با آن محیط پیرامون خود ارتباط برقرار می کنیم؛ این محیط چگونه بنظر می رسد و چه احساسی را به فرد القا می کند؟ در این میان رنگ بیش از هر عامل مستقل دیگر می تواند فضای کسالت بار و یکنواخت اطراف را به مکانی روح بخش و مطلوب مبدل سازد. تغییر رنگ دیوارها می تواند بیش از تغییر مبلمان یا حتی ساختار اساسی یک اتاق، نتایج چشمگیری به بار آورد.

برای آنکه ارتباطی درست میان طبیعت خود، با دکوراسیون داخلی خانه برقرار سازیم، باید بیاموزیم که ترس از متفاوت بودن با سایرین و منحصر به فرد بودن را از خود برانیم.

بمنظور کمک به درهم شکستن این موانع و گرفتن بیشترین بهره از رنگ‌ها در محیط اطراف خود، باید به کشف اطلاعات گسترده تری درباره ارتباطات فردی خویش با رنگ‌ها نایل گردیم و مواردی را درک کنیم که علاقه‌مندی یا بیزاری نسبت به رنگ‌هایی خاص در مورد ما آشکار می‌سازند. با توجه بیشتر به قدرت رنگ‌ها در خانه‌های خود، ممکن است از آنچه بواسطه اینکار نمایان می‌گردد، بشکلی خوشایند یا ناخوشایند غرق حیرت شویم.

برای این کار به اشیایی را که هرروز در خانه و در فضای پیرامون خود می‌بینید، توجه کنید. با توجه به رنگ‌های اطرافتان گام نخست را برای رسیدن به «رنگ آگاهی» کامل برمی‌دارید. با کسب این هوشیاری تازه، گام بعدی را برداشته و برنگ دیوارها، سقف و کف اتاق‌ها نگاه کنید. تاکنون چند بار آگاهانه درباره دلایل برگزیدن یک الگوی خاص رنگی تامل کرده‌اید؟

رنگ کاغذ دیواری، رنگ دیوارها و سقف و کف اتاق، فرش‌ها و سایر وسایل درون اتاق به مثابه پوششی برای سطح کالبد یا ساختار یک ساختمان هستند، مانند جامه‌هایی که سطح پوست، ماهیچه‌ها و استخوان‌های بدن انسان را می‌پوشانند. انتخاب رنگ‌های نامناسب در تزئینات داخلی می‌تواند زمینه‌ساز بروز اختلالات جسمانی و روانی گردد. قرار گرفتن در معرض چنین رنگ‌هایی برای مدت طولانی، ممکن است بتدریج موجب وخیم‌تر شدن مشکل شود و از آن جایی که تزئینات داخلی چیزی نیست که زود بزود اقدام به تعویض آن کنیم، انتخاب صحیح در این زمینه از ابتدا، حائز اهمیت ویژه‌ای است.

تزئینات داخلی یک اتاق با دو اصلی کلی در ارتباط است: توجه بخود اتاق، و تمرکز بر رنگ‌هایی که بکار می‌گیرید. این دو، آشکارا در اصطکاک با یکدیگر قراردارند. در حالی که در ذهن خود به هریک جایگاه جداگانه‌ای اختصاص می‌دهید، فراموش نکنید که هر دو را به یک اندازه مد نظر داشته باشید.

لذا بسوی انتخاب نهایی و صحیح رنگ‌ها رهنمون می‌شوید. مطالب بعدی تنها زمانی بهترین فایده را در بر خواهد داشت که آنها را به صورت یک پیکر واحد در نظر بگیرید. بنابراین بکوشید از آنها بعنوان تخته برشی برای فراست و خلاقیت خویش استفاده نموده و خود را چندان درگیر تئوری‌ها نکنید.

سقف‌ها، دیوارها و کف اتاق‌ها

به هنگام طراحی رنگ در دکوراسیون فضای مورد نظر باید بخاطر داشت که رنگ‌ها معمولاً در فضاهای وسیع، غلیظ‌تر بنظر می‌رسند. بهتر است برای سقف‌ها رنگ روشن‌تری در مقایسه با رنگ سایر بخش‌های اتاق انتخاب کنید. اینکار بویژه در شب و نبود منبع نور طبیعی، بحفظ نور کمک می‌کند. رنگ‌های رایج برای سقف‌ها عبارتند از: سفید یا سفید مایل به خاکستری یا زرد. اگر مایل باشید سقف، کوتاهتر از ارتفاع واقعی‌اش بنظر رسد، برای رنگ آن می‌توان از رنگی تیره‌تر از رنگ سایر بخش‌های اتاق استفاده کرد. در اتاق‌هایی که سقف‌های کوتاه‌تری دارند، می‌توان احساس صمیمیت و خودمانی بودن کرد در حالیکه ممکن است سقف‌های خیلی بلند احساسی از سرکوب‌شدگی به ما القاء کنند و سبب بروز بیماری ترس از فضاهای تنگ و محصور گردند.

رنگ‌های رایجی که برای دیوارها بکار می‌روند، بین رنگ‌های روشن، متوسط و سفید متغیرند. دلیل انتخاب چنین رنگ‌هایی اینست که بتوان از نور، بیشترین بهره را برد، اما اگر امکان ورود نور زیاد به داخل اتاق وجود داشته

باشد، بجای آنها از سیاه آمیخته‌های تیره‌تر استفاده می‌کنند. افزودن نور مصنوعی به اینگونه رنگ‌آمیزی می‌تواند فضایی چشمگیر و جالب توجه را خلق نماید.

رنگ کف اتاق‌ها معمولاً بین آمیخته‌هایی متوسط و تیره متغیر و یا به روشنی رنگ دیوارها می‌باشد. نکته مهم در انتخاب رنگ کف اتاق‌ها اینست که چنین رنگ‌هایی بحد کافی برای نشان ندادن چرک، لک و فرسودگی تیره باشند. در صورتی که مایل به استفاده از رنگ‌های روشن‌تری هستید، آنها را در بخش‌هایی از ساختمان بکار ببرید که حداقل رفت و آمد یا کمترین میزان نظافت را نیاز داشته باشند.

اتاق‌ها

اتاق نشیمن

رنگ‌های اتاق نشیمن را باید بر اساس رنگ‌های طبیعی موجود در اتاق انتخاب نمود؛ در ابتدال باید رنگ کف اتاق، شومینه، آجرها یا کارهای سنگی را مورد توجه قرارداد و از تضاد (کنتراست) قوی میان سیاه آمیخته‌های تیره و روشن پرهیز کرد. زیرا تضادها باعث جلب توجه می‌شوند و چون معمولاً چنین اتاقی را به مطالعه، استراحت، گوش دادن به موسیقی و گفتگو اختصاص می‌دهیم، میل نداریم هیچ موردی موجب پریشانی حواس ما گردد. پیشنهاد می‌شود، که پرده یا کرکره‌هایی را انتخاب کنید که تضاد بیشتری با رنگ دیوار همجوار خود داشته باشند. توصیه می‌شود، برای رنگ مبلمان، قالیچه‌ها و رویه صندلی‌ها از درجاتی تیره‌تر از رنگ دیوارها استفاده کنید. با اینکار، طرح اصلی اتاق نشیمن با رنگ‌ها درهم می‌آمیزد، بدون آن که تضاد فاحشی میان آنها بچشم بخورد. می‌توانید با انتخاب رنگ‌هایی مناسب برای وسایل چون گلدان، آباژور و گیاهان تزئینی، سایه روشن‌های مؤثری به اتاق بیفزائید.

اتاق غذاخوری

استفاده از رنگ‌های روشن و متوسط برای دیوارهای اتاق، فضای شاد و گرم و دوستانه‌ای را فراهم می‌آورد. پیشنهاد می‌کنیم رنگ‌هایی را برگزینید که با رنگ‌های طبیعی غذا همگون باشند. از آن جایی که رنگ‌های خیلی پریده رنگ مانند انواع رنگ‌های سبز و زرد یادآور بیماری و ناخوشی هستند، بهتر است از انتخاب اینگونه رنگ‌ها برای اتاق غذاخوری بپرهیزید. رنگ‌های متضادی را می‌توان در بخش‌های کوچکی از این اتاق مانند رومیزی یا دستمال سفره بکار برد. بطور کلی، در پی یافتن درجات روشن رنگ‌ها باشید تا بدین طریق رنگ غذاها بخوبی بچشم بیایند.

آشپزخانه

بندرت پیش می‌آید که آشپزخانه مکانی برای استراحت باشد. برای این محل رنگ‌هایی را انتخاب کنید که تحرک بخش باشند. بدین منظور تمرکز خود را روی رنگ‌های گرم انتهای طیف معطوف کنید. این رنگ‌ها باعث تقویت هوشیاری می‌شوند و محرک قدرت خلاقه هستند. برای رنگ آمیزی سطوح مسطح آشپزخانه (مانند سطح کابینت و ...) می‌توان از رنگ‌هایی متضاد استفاده نمود. این کار موجب انعکاس نور بیشتری از سطوح می‌شود. به خاطر داشته باشید در جاهایی که درجات تیره‌تر رنگ‌ها را انتخاب کرده‌اید، باید منبع نوردهی قوی و پرنوری تعبیه کنید.

تمام حوله‌ها، ظروف چینی، ماهی تابه‌ها و سایر وسایل آشپزخانه از مواردی هستند که می‌توانند باعث جلوه‌گری بیشتر رنگ آشپزخانه شوند.

اتاق خواب

این اتاق محلی است برای استراحت کردن و آرامش یافتن. پیشنهاد می‌شود بجای استفاده از رنگ‌های متضاد و تند، رنگ‌های ملایم و ملیحی را برای این اتاق انتخاب کنید. آب و هوای محل زندگی‌تان را مد نظر داشته باشید. در کشورهای سرد سیر، رنگ‌های گرم انتهای طیف رنگی، رنگ‌های مناسبی هستند و در مناطقی که آب و هوای گرم تری دارند، رنگ‌های سرد انتهای دیگر طیف، رنگ‌های نیروبخشی بشمار می‌روند.

اتاق بچه‌ها

برای بچه‌های زیر سیزده سال به منظور ایجاد محیطی شاد و درخشان، رنگ‌های زرد و نارنجی و قرمز انتهای طیف رنگی را پیشنهاد می‌شود. برای سنین بالاتر، درجات روشن‌تر طیف‌های آبی و سبز دارای ارجحیت می‌باشند. برای چنین اتاقی نباید از رنگ‌های تیره استفاده کرد. به نور اتاق توجه خاصی داشته باشید تا بچه‌ها به هنگام مطالعه دچار خستگی چشم نشوند.

اتاق خواب‌های مشترک

در اتاق خواب‌هایی که مشترکاً مورد استفاده یک زوج قرار می‌گیرند، باید الگوی رنگی را بصورتی انتخاب کرده مناسب هر دو نفر باشد. پیشنهاد می‌کنیم رنگ‌های تیره و یا تند را بکار نبرید. چرا که اینگونه رنگ‌ها، فضای خیلی سنگین و ناخوشایندی ایجاد می‌کنند. برای چنین اتاقی سفید آمیخته‌های ملایم و ملیحی را چون سرخابی، گل‌بهی، لیمویی کم رنگ، ارغوانی ملایم و صورتی برگزینید، چرا که رنگ‌های گرم و آرام بخشی هستند.

سرویس‌های بهداشتی

از آن جایی که معمولا فضاهای کوچکی را به حمام اختصاص می‌دهند، توصیه می‌کنیم درجات روشن و متوسط رنگ‌ها را برای رنگ دیوارها برگزینید تا بدین طریق مکانی دل‌بازتر و وسیع به نظر رسند. دستشویی، وان، توالت فرنگی و کاشی‌ها وسایل تقریباً ثابت و دائمی هستند و بهتر است آنها را نقطه آغاز طرح رنگی خود در نظر بگیرید. از آن جایی که سفید و رنگ‌های مایل به سفید، نماد و مشوقی برای پاکیزگی هستند، آنها را می‌توان رنگ‌های خوبی برای حمام‌ها دانست. سایر رنگ‌های مناسب حمام، تمامی رنگ‌های روشن و متوسط آبی، فیروزه‌ای، آبی-سبز، آبی روشن مایل به سبز (دریایی) یا سبز را شامل می‌شود. این رنگ‌ها نماد عناصر طبیعی و تداعی کننده تازگی و طراوت، آب و فضاهای باز هستند. حوله‌ها، مسواک‌ها و مو خشک‌کن‌ها همگی از جمله وسایلی هستند که به کمک آنها می‌توان رنگ‌های متضادی را مرتبط با طرح رنگی مورد نظر به محیط افزود.

ملات‌ها :

تعریف : ملات ماده خمیری شکلی است که اجزای بنایی را به یکدیگر می‌چسباند و آنها را به دیوار و سایر عناصر ساختمانی مبدل می‌سازد. پنج عملکرد ملات‌ها عبارتند از:

1- آنها قطعات را به هم می‌چسبانند و فضای بین آنها را پر می‌نمایند.

2- با یکپارچگی که ایجاد می‌نمایند موجب توزیع تقریباً یکنواخت نیرو می‌شود.

3- اختلاف اندازه در اجزا را جبران می‌نمایند.

4- موجب می‌شوند قطعات فلزی و مسلح کننده‌ها با دیوار بطور کامل و یکپارچه عمل کنند.

5- به کمک ایجاد خطوط سایه روشن و یا تأثیر رنگ، موجب پدید آمدن ماهیتی زیبا می‌شوند.

ملات‌ها ترکیبی از یک یا چند مادهٔ چسبنده (سیمان، آهک، گچ و...)، یک مادهٔ پرکننده (ماسهٔ شسته و دانه‌بندی شده)، یک مادهٔ روان‌کننده (آب و...) به منظور ایجاد حالت خمیری و مخلوط کارا هستند. این مصالح باید به دقت اندازه‌گیری و مخلوط شوند تا به ملات، تعادل مطلوبی برای برآوردن خصوصیات اساسی آن بدهند.

خواص ملات :

ملات بنایی یکی از مصالحی است که باید ضمن داشتن انعطاف‌پذیری، احتیاجات مختلف دیگری را نیز برآورده سازد. برخلاف اعتقاد عامه، ملاتی که تمام خواسته‌ها را برآورده سازد، وجود ندارد، لیکن شناخت مواد تشکیل دهندهٔ ملات‌ها و خواص آنها، طراح را قادر خواهد ساخت تا مخلوطی مناسب برای هر طرح را انتخاب نماید.

عملکرد اصلی ملات : مصالح بنایی را بصورت تودهٔ یکپارچه‌ای به یکدیگر بچسبانند. طرفی ملات، مصالح جدا از هم را بهم پیوند می‌دهد، تمام شکاف‌ها و ترک‌ها را پر کرده و بستر یکنواختی را بوجود می‌آورد.

اجرا باید طور باشد که کار یکپارچه انجام شود، بعلاوه مجموعه باید در برابر عوامل محیطی حاکم مقاوم و نفوذناپذیر باشد. چنانچه چسبندگی لازم بین ملات و دیگر مصالح ساختمانی تأمین شود، دیوار دارای دوام کافی برای تحمل عوامل محیطی خواهد بود.

ملات با حالت خمیری بکار می‌رود و سپس سخت می‌شود. بنابراین ملات‌ها دارای ویژگی‌های زیر می‌باشند.

انواع ویژگی‌های ملات‌ها :

- ویژگی‌هایی که در زمان خمیری دارا می‌باشد. - ویژگی‌هایی که بعد از سخت شدن خواهد داشت.

اهمیت خصوصیات خمیری ملات در آنست که مشخص‌کنندهٔ مناسبت ملات در هنگام بنایی است و مانند ملات سخت شده در خور توجه می‌باشد. و هردو آنها تعیین‌کنندهٔ خصوصیات دیوار یا عنصر تکمیل شده هستند که باید مقاوم و مستحکم باشد.

خواص حالت خمیری ملات :

خواص ملات‌ها در حالت خمیری شامل کارایی، قابلیت نگهداری آب، روانی اولیه و روانی پس از مکش می‌باشد.

کارایی :

ملات کارا یکپارچه بوده، چسبنده و از قوام و غلظت مطلوب برخوردار است که آن را برای بنایی مناسب می‌نماید. ملات زمانی کارا بشمار می‌آید که اجزای مخلوط از یکدیگر جدا نشده و بخوبی پهن شود، وزن قطعه را تحمل نماید، براحتی تراز شود و حالت خود را حفظ کند، امتداد ردیف چینی افقی را براحتی به وجه قائم عنصر ساختمانی بچسبانند و به آسانی در محل‌های ملات‌خور بدون آن که بچکد و روی دیوار را لکه لکه کند، پهن شود.

نگهداری آب، روانی، مقاومت در برابر جدا شدن و عوامل دیگر موجب افزایش کارایی می‌شود. این عوامل کاملاً تحت تأثیر اجزای ملات می‌باشند. این ارتباط پیچیده برآورد واقعی کارایی را مشکل می‌نماید. و در واقع هیچگونه روش اندازه‌گیری آزمایشگاهی استاندارد برای آن وجود ندارد.

قابلیت نگهداری آب :

این خصوصیت در ملات مانع از دست‌رفتن سریع آب مخلوط شده در هنگام تماس آن با سطح جاذب مصالح بنایی می‌شود و به این ترتیب مانع از کاهش حالت خمیری در ملات می‌شود. در زمان تماس با مصالح بنایی که خاصیت جذب کمی دارند، قابلیت بالای نگهداری آب مانع از آب انداختن ملات می‌شود. آب انداختن باعث بوجود آمدن لایه نازکی از آب بین ملات و مصالح ساختمانی می‌شود که موجب شناوری و کاهش چسبندگی بین ملات و مصالح بنایی خواهد شد. قابلیت نگهداری آب در آزمایشگاه بوسیله آزمایش روانی اندازه‌گیری می‌شود.

روانی اولیه و روانی پس از مکش :

روانی ملات با یک آزمایش ساده مشخص می‌شود. یک مخروط ناقص از ملات بر روی دستگاه مخصوص قرار می‌گیرد. این ابزار 25 بار در 15 ثانیه بالا می‌رود و فرو می‌افتد. در این زمان ملات روان و قطر مخروط بیشتر می‌شود. روانی نسبت بین میزان افزایش قطر ملات به قطر اولیه (معمولاً 10 سانت) می‌باشد و بصورت درصد نمایش داده می‌شود. برای مثال چنانچه قطر جدید 20 سانت باشد، میزان روانی 100% خواهد بود. بر اساس شرایط کاری بطور معمول روانی ملات بین 100 تا 115 درصد مطلوب می‌باشد.

خواص ملات سخت شده :

خواص ملات سخت شده شامل استحکام چسبندگی، دوام، مقاومت فشاری، تغییرات حجمی، عدم نفوذ آب، زمان سختی، شوره زدن و رنگ ملات می‌باشد.

استحکام چسبندگی :

استحکام چسبندگی در واقع مهمترین ویژگی ملات سخت شده است. متغیرهای زیادی موجب چسبندگی می‌شوند که شامل موارد زیر می‌باشند :

- خواص ملات (نوع و مقدار ماده چسبنده، میزان نگهداری آب، میزان هوا، مقاومت فشاری).
- نوع مصالح بنایی (بافت سطحی، مکش و میزان رطوبت).
- اجرا (مثلاً فشاری که در زمان قرار دادن مصالح بنایی بر روی ملات وارد می‌شود).
- نگهداری (حرارت و رطوبت مناسب).

خواص ملات‌ها :

نوع و میزان مواد اولیه :

چسبندگی مواد متفاوت است، مثلاً چسبندگی گچ، سیمان، آهک و خاک رس با هم فرق می‌کنند. هر چه میزان ماده چسبنده بیشتر باشد، استحکام و چسبندگی آن بیشتر است. ولی معمولاً از کارایی آن کم می‌شود چون سرعت خودگیری ملات بیشتر خواهد شد.

تأثیر روانی:

ارتباط مستقیمی بین میزان روانی ملات با مقاومت کششی آن می‌باشد. برای کلیه ملات‌ها، استحکام چسبندگی با بهبود روانی افزایش می‌یابد.

تأثیر میزان هوا:

اطلاعات موجود نشان می‌دهد که بطور عام، افزایش میزان هوا در ملات با کاهش میزان چسبندگی هماهنگ است. هر چند که سایر خواص مورد نیاز مانند نگهداری آب بهبود می‌یابد.

مقاومت فشاری:

هرچه مقاومت فشاری ملات بیشتر باشد استحکام چسبندگی آن بیشتر است. مقاومت فشاری ملات بستگی کامل با مقدار ماده چسبنده درون آن دارد. افزایش مقاومت فشاری با افزایش مقدار چسبنده نسبت مستقیم دارد و با افزایش مقدار آب بیش از مقدار مناسب نسبت معکوس پیدا می‌کند.

خواص مصالح بنایی:

بافت مصالح بنایی:

بافت سطحی مصالح بنایی در استحکام و چسبندگی ملات تأثیر می‌گذارد. اگر سطح جسم صیقلی باشد، استحکام چسبندگی بین ملات و جسم از وقتی که سطح جسم زبر باشد، کمتر است. به همین خاطر است که آجر سفالی را سوراخ‌دار یا گود می‌سازند تا باعث ورود ملات به جسم و افزایش استحکام چسبندگی شود.

میزان جذب آب:

قابلیت سطح جذب آب در مصالح موجب می‌شود تا دوغاب ماده چسبنده بهتر به آن جذب شود و در نتیجه استحکام چسبندگی آن افزایش می‌یابد.

میزان مکش آجر با قراردادن سطح بزرگ آجر در داخل حوضچه آبی به عمق 3 میلیمتر بمدت یک دقیقه آزمایش می‌شود. در اجرای کلیه موارد، مکش 5 تا 20 گرم آب در این مدت، بهترین چسبندگی را برای ملات با آجر بوجود

می‌آورد. چنانچه این مقدار از 60 گرم تجاوز نماید چسبندگی بمقدار بسیار زیادی، علیرغم نوع آجر و یا

ملات کاهش می‌یابد. میزان مکش آجر باید با خیس کردن آن قبل از بنایی مهار شود. تجربه نشان داده است،

بلوک‌های بتنی با رطوبت کمتر از 15% تا 20% می‌تواند آب موجود در ملات را در آب و هوای گرم و خشک جذب

نماید. بلوک‌های بتنی معمولاً به سبب وجود مقادیر زیادی آب در درون خود پدیده مکش را بی‌اثر می‌نماید.

اجرا:

سرعت اجرا:

زمان صرف شده بین پخش کردن ملات و قرارگیری اجزای بنایی تأثیری عمده بر روانی ملات بویژه وقتی ملات بر روی یک سطح با یک مکش بالا پهن شده است، دارد. برای بدست آوردن بیشترین میزان چسبندگی لازم است این وقفه به حداقل کاهش یابد.

حفظ رطوبت ملات :

چون کل ملات بلافاصله بعد از تهیه مصرف نمی‌شود ممکن است مقداری از آب بر روی تخته ملات تبخیر شود. بعضی اوقات افزودن آب به ملات بعلت بروز تأثیرات زیان آور ممنوع شده است. در صورت دوباره مرطوب شدن ملات مقاومت فشاری کاهش می‌یابد. در این حالت ممکن است استحکام چسبندگی هنگامی که ملات مرطوب نشود، کاهش یابد. به این منظور مرطوب کردن دوباره ملات به کمک یک آب پاش در صورتیکه ملات گذاری انجام نشده باشد، لازم است. لذا در شرایط آب و هوای گرم و خشک اضافه کردن آب به ملات بصورت مستقیم طبق آیین‌نامه‌های موجود مجاز نیست.

نگهداری :

کنترل حرکت :

ضربه زدن و حرکت دادن قطعه، اغلب برای چسبندگی ملات بشدت زیان‌آور است حتی اگر اقدام به جابجایی بلافاصله پس از قرار دادن قطعه باشد. حرکت موجب شکست چسبندگی بین ملات و قطعه می‌شود و بعد از آن ملات مجدداً بخوبی به قطعه نخواهد چسبید. بناً مجاز نیست که دوباره آجر را تراز کند، ضربه بزند و به هر دلیلی پس از قرارگیری اولیه آن را تغییر مکان دهد و تراز و شاقول نماید.

کنترل رطوبت :

وقتی دیواری را می‌چینیم رطوبت آن را باید کنترل کرد، مثلاً اگر ملات دیوار سیمانی است باید تا یک هفته آن را مرطوب نگه داریم.

کنترل حرارت :

در شرایط آب و هوای سرد و یخبندان باید دیوارها را با پتوی یا پشم سنگ یا پشم شیشه پوشاند. در شرایط گرمای زیاد و وزش باد باید پارچه یا گونی روی آن انداخت و آب زیادی روی آن پاشید.

دوام :

دوام ملات یا توانایی آن در مقابل یخبندان در دوره‌های مکرر اندازه‌گیری می‌شود. تجربه نشان داده است، اگر عنصر پرکننده در ملات مقاوم در برابر نفوذ آب باشد مشکل ایجاد نمی‌نماید. معمولاً فرض بر اینست که یک دیوار بنایی باید بتواند 35 سال و یا بیشتر بدون احتیاج به نگهداری و هزینه برپا باشد و این مسأله نقش کلیدی دوام ملات را نشان می‌دهد. افزودن مقدار مناسبی مواد هوازا موجب افزایش دوام ملات می‌شود. نمونه ملات در آزمایشگاه که مواد هوازا به مقدار مناسب در آن باشد می‌تواند تا صد دوره یخبندان را تحمل نماید.

مقاومت فشاری :

مقاومت فشاری ملات بستگی تام با مقدار ماده چسبنده درون آن دارد. افزایش مقاومت فشاری با افزایش مقدار ماده چسبنده نسبت مستقیم دارد و با افزایش مقدار آب و در نتیجه روانی آن نسبت معکوس خواهد داشت. از آنجا که موارد مختصری در مورد نقص ساختاری بر اثر عمل نیروی فشار گزارش شده است، استفاده از مواد

چسبنده بیش از حد مناسب جهت تحصیل مقاومت فشاری بیشتر در موارد عادی از اهمیت چندانی برخوردار نیست. استحکام چسبندگی، کارایی و قابلیت نگهداری آب نسبت به مقاومت فشاری ملات بیشتر از مقاومت مصالح بنایی باشد باعث ایجاد ترک در سطح دیوار و مصالح می‌شود ولی اگر مقاومت فشاری ملات کمتر از مقاومت فشاری مصالح باشد، ترک در سطح ملات بوجود می‌آید. در حالت اول امکان تعمیر بسیار سخت و پرهزینه است ولی در حالت دوم امکان تعمیر عملی‌تر است.

تغییر حجم :

برای عموم این اعتقاد وجود دارد که خزش ملات می‌تواند وسیع و مداوم باشد و باعث قابل نفوذ شدن دیوار بشود. در حقیقت حداکثر خزش ممکن در یک ملات بندکشی شده که با یک ملات خوب پر شده باشد آنقدر کوچک است که حتی در صورت پدید آمدن ترک با چشم غیرمسلح قابل رؤیت نیست. مشاهدات عینی نشان داده است که مصالح مرغوب، اجرا و طراحی مناسب برای ساخت یک دیوار غیرقابل نفوذ لازم می‌باشد. خزش در ملات‌هایی که کلیه خواص مورد نیاز را بصورت متعادل دارا می‌باشند بسیار ناچیز و قابل صرف نظر کردن است.

عدم نفوذ آب :

مقدار عمده نشست آب در دیوارهای بنایی از طریق ترک‌های ریز بین ملات و اجزای دیوار صورت می‌پذیرد. عدم نفوذ آب در قطعات صورت می‌پذیرد. عدم نفوذ آب در قطعات بنایی و ملات‌هایی که مورد مصرف معمولی دارند عامل تعیین کننده‌ای نیست.

زمان سختی (سرعت خودگیری) :

زمان سختی ملات زمانبست که ملات مقاومت لازم را در برابر خراشیدگی و سایش پیدا می‌کند. سرعت زیاد در سخت شدن ممکن است در هنگام استفاده از ملات برای بنا مشکل ایجاد نماید. سخت شدن بسیار کند نیز موجب کاهش سرعت روند کار شده و یا باعث می‌شود که ملات بزودی بر اثر تأثیر یخبندان در زمستان خراب شود. سرعت مناسب و میزان منطقی سخت شدن ملات به بنا این اجازه را نیز می‌دهد که اتصالات را در یک درجه سختی مشابه بندکشی کند و در نتیجه رنگ بندکشی یکنواخت شود.

شوره زدن :

ملاتی است که دارای مقدار زیادی نمک‌های محلول باشد چنانچه مقدار آب زیادی به دیوار بنایی نفوذ نماید موجب بروز شوره می‌شود.

شوره یک گرد سفیدرنگ است که بر روی سطح دیوار به وجود می‌آید و شامل یک یا چند نمک محلول که در داخل ملات (یا سایر مصالح بنایی) وجود داشته اند می‌شود. این نمک‌ها بوسیله آبی که وارد دیوار شده است به سطح آن هدایت می‌شود و زمانی که آب از سطح دیوار تبخیر شود، شوره برجا خواهد ماند.

رنگ ملات :

هماهنگی و یکنواختی رنگ‌بندها تأثیر زیادی در ظاهر دیوار بنایی دارد. شرایط آب و هوایی، میزان رطوبت همراه

با مصالح بنایی و اختلاط ملات تأثیر اساسی در رنگ ملات در بندها دارد. مهمترین عوامل، یکنواختی مخلوط ملات و زمان بندکشی بندهای ملات‌اند که قابل کنترل می‌باشند. اندازه‌گیری دقیق مواد و اختلاط کامل در فراهم کردن یکنواختی از اهمیت زیادی دارد. چنانچه بنا ابزارکشی بندها را در زمانی که ملات نسبتاً سخت شده است انجام دهد، بند تیره‌تر از زمانی خواهد شد که ابزار زدن با ملات نسبتاً نرم انجام گردد. برای اطمینان از رنگ یکنواخت ملات در دیوار اجرا شده، باید بنا ابزارکشی بندها را در شرایط سختی یکنواخت ملات‌ها انجام دهد.

ملات‌های رنگی ممکن است بوسیلهٔ دانه‌ها و مواد رنگی مناسب بدست آیند. استفاده از دانه‌های رنگی بیشتر توصیه می‌شود. ماسهٔ سفید، گرانیات کرم و مرمر معمولاً رنگ‌های دائمی داده و موجب تضعیف ملات نمی‌شوند. ماسهٔ سفید، سنگ‌های آهنکی یا مرمر با سیمان پرتلند و آهک برای بندهای سفید می‌توانند بکار گرفته شوند.

مواد رنگی ملات باید بحدی ریزدانه باشند که بصورت یکنواخت در مخلوط توزیع شوند و در صورت استفاده از آنها رنگ ثابت داشته باشند. و با سایر اجزای ملات واکنش نشان نداده و موجب تخریب ملات نشوند. این ویژگی‌ها عموماً در اکسید فلزات مشاهده می‌شود. اکسیدهای آهن، منگنز و کرم، کربن سیاه بطور موفقیت‌آمیزی مورد استفاده می‌باشند. لازم است از رنگ‌های آلی جداً دوری کرد.

حداقل مقدار مواد رنگی که رنگ مورد نظر را ایجاد می‌نمایند باید مورد مصرف قرار گیرد. ممکن است مقادیر بیشتر بر کیفیت ملات تأثیر نامطلوب داشته باشند. حداکثر قابل قبول استفاده از اکسیدهای فلزی 10% تا 15% مقدار سیمان می‌باشد.

بهتر است برای بدست آوردن بهترین نتیجه، رنگ با سیمان بصورت خشک و در حجم کلی مخلوط و به دفعات مورد استفاده قرار گیرد. با تهیهٔ ملات رنگی در حجم کل احتمال دو رنگ شدن و تفاوت رنگ در دفعات مختلف تهیهٔ ملات بندکشی بیشتر می‌شود.

انواع ملات‌ها :

ملات‌ها بر اساس نوع خودگیری، نوع مادهٔ چسبنده، نوع و اندازهٔ مادهٔ پرکننده، مواد افزودنی و نوع کاربرد ملات‌ها به گروه‌های مختلفی تقسیم می‌شوند :

انواع خودگیری :

ملات‌ها از دیدگاه خودگیری به دو دستهٔ هوایی و آبی تقسیم می‌شوند :

– ملات هوایی :

ملاتی است که پس از تغییرات فیزیکی و شیمیایی در مجاورت هوا سفت و سخت می‌شود، بعبارت دیگر گیرش ملات هوایی و سفت و سخت ماندن آنها به هوا نیاز دارد.

بعضی ملات‌ها، بطریق فیزیکی خشک می‌شوند و آب آزاد و آب نم آنها تبخیر می‌شود، مانند ملات‌های گلی و کاه‌گلی. برخی دیگر بطریق دیگر تغییر شیمیایی کرده و سفت و سخت می‌شوند، مانند ملات و آهک هوایی که آهک آن با گرفتن دی اکسید کربن از هوا به کربنات کلسیم تبدیل می‌شود. با وجود اینکه ملات گچ در موقع

گرفتن با آب ترکیب و به سنگ گچ مبدل می‌گردد. ولی در گروه ملات‌های هوایی قرار می‌گیرد، زیرا در آب وا می‌رود و برای سخت ماندن به هوا نیاز دارد.

ملات آبی :

ملاتی است که زیر آب یا در هوا به طریق شیمیایی می‌گیرد و سفت و سخت می‌ماند. ملات‌های سیمانی و گل آهک از جمله این ملات‌ها هستند.

نوع ماده چسبنده :

بر اساس نوع ماده چسباننده می‌توان ملات‌ها را به گروه‌های سیمانی، آهکی، گچی، قیری، پلاستیکی و ملات‌های ترکیبی که از چند نوع ماده چسبنده تشکیل شده‌اند.

ماده پرکننده (سنگدانه ملات) :

سنگدانه یا بخش اصلی ملات را ماسه تشکیل می‌دهد. ماسه از معادن یا لایروبی بستر رودخانه‌ها بدست می‌آید و ماسه خوب ماسه‌ای است که درشت‌ترین ذرات آن از 5 میلیمتر تجاوز نکنند. ماسه معمولاً بصورت مخلوط با کمی خاک رس یافت می‌شود که ذرات آن را پوشانده است. در صورتی که از ماسه مخلوط با خاک رس برای ملات استفاده شود، خاک رس از عملکرد سیمان در چسباندن ذرات ماسه به یکدیگر جلوگیری خواهد کرد و ملات سیمانی بزودی دچار تخریب خواهد شد. لذا شستن کامل ماسه بصورتی که خاک موجود در آن بیش از 5% نباشد برای ساخت ملات سیمانی امری اساسی محسوب می‌شود.

ماسه نرم و ماسه زبر :

ماسه شسته نشده حاوی مقداری خاک رس بوده و حالت نرمی دارد. بهمین دلیل به این نوع ماسه، ماسه نرم گرفته می‌شود. ماسه شسته و تمیز در دست حالت زبر دارد و بدین جهت ماسه زبر خوانده می‌شود. زمانی که از ماسه نرم استفاده شود، کارایی ملات افزایش می‌یابد و گسترده آن بسیار راحت‌تر از ماسه زبر یا شسته انجام می‌شود. طبیعتاً بنای آجرچین استفاده از ملات ساخته شده با ماسه نرم را ترجیح می‌دهد. ماسه کاملاً شسته، ماسه‌ای است که با فشردن در دست هیچ لک یا اثری از خاک رس بر کف دست باقی نگذارد.

مواد افزودنی :

مواد افزودنی شامل مواد حباب‌ساز، روان کننده‌ها، تندگیر کننده‌ها برای کار در فصول سرد و جلوگیری از یخ زدن ملات، مواد نگهدارنده آب برای بالا بردن کارایی، مواد پوزولانی برای جلوگیری از حمله سولفات‌ها و آب‌بندی کردن ملات و مواد آب بند کننده برای تولید ملات رنگی مصرفی در رویه و بندکشی می‌باشند.

ملات‌ها از نظر کاربرد :

ملات‌ها از نقطه نظر کاربرد به دو دسته تقسیم می‌شوند : ملات‌های معمولی، ملات‌های ویژه.

انواع ملات‌های معمولی :

1- ملات‌های رسی :

2- ملات گل و کاه گل :

ماده چسباننده ملات گل و کاه گل خاک رس است. پولک‌های خاک رس پس از مکیدن آب بصورت خمیری درآمده و دانه‌های ماسه داخل خاک را به یکدیگر می‌چسباند. این ملات از قدیمی‌ترین ملات‌ها بوده و در نخستین ساختمان‌هایی که بشر بنا کرده، بکار رفته و اکنون نیز در ساختمان‌های خشی و گلی و حتی آجری و سنگی بسیاری از روستاها این ملات کاربرد دارد. برای ساختن ملات، گل آخوره‌ای از خاک می‌سازند و در آن آب انداخته و صبر می‌کنند تا پولک‌های خاک رس آب بماند، پس از آن ملات را خوب ورز می‌دهند و مصرف می‌کنند. چون ملات گل پس از خشک شدن جمع شده و ترک می‌خورد، به آن کاه می‌زنند تا آن را مسلح کرده و از ترک خوردن آن جلوگیری کند. برای ساختن این ملات نیز آخوره‌ای از کاه و گل می‌سازند و در آن آب می‌اندازند تا خاک گل شود و کاه خیس بخورد و نرم شود.

پس از آن ملات را خوب ورز داده و بمصرف می‌رسانند. ملات کاه گل برای اندود ساختمان‌های گلی، زیرسازی اندود گچی و آب‌بند بام ساختمان مصرف می‌شود. ملات کاه گل بعلت سبکی وزن، عایق حرارتی خوبی است و از این‌رو در گذشته سقف زیرین شیروانی‌ها دو پوشه را با این ملات از داخل اندود می‌کردند تا از ورود گرما از سقف جلوگیری کنند. اگر در آب ملات خاصیت جذب و نگهداری رطوبت که در نمک وجود دارد بمدت بیشتری ملات خمیری می‌ماند و بهتر جلوی عبور آب را می‌گیرد،

بعلاوه از آنجا که نمک درجه انجماد آب را پایین می‌آورد، در فصول سرد ملات دیرتر یخ می‌زند. ضمناً نمک از رشد و نمو دانه‌های موجود در کاه گل جلوگیری می‌نماید. در ساختن کاه گل برای نما باید از کاه گل نرم و ریز استفاده کرد. برای ساختن هر مترمکعب کاه گل حدود 45 تا 50 کیلوگرم کاه لازم است. گل نیمچه کاه دارای کاه کمتری است و برای فرش کردن آجر روی بام در نقاط کم باران استفاده می‌شود. گاهی اوقات به ملات‌های گلی بمنظور آب‌بندی و دوام بیشتر امولسیون قیر اضافه می‌کنند. افزودن ماسه به ملات گل سبب کاهش جمع‌شدگی و کاهش ترک‌خوردگی آن می‌شود. افزودن کمی آهک یا سیمان نیز سبب اصلاح بعضی از خاک‌ها می‌شود.

3- ملات گل آهک :

دو شکل عمده ملات گل :- یکی انقباض ناشی از خشک شدن و ترک خوردن و - دیگری وا رفتن ملات در آب. افزودن آهک به خاک این دو اشکال را برطرف می‌کند. ملات گل آهک ملاتی آبی است و برای گرفتن و سخت شدن نیازی به دی‌اکسیدکربن ندارد. سیلیس و آلومین خاک رس در صورت وجود آب با آهک ترکیب می‌شود و سیلیکات آلومینات کلسیم بوجود می‌آید که در برابر آب شستگی و وارفتن گل آهک خوب بعمل آید باید مرطوب بماند. ملات گل آهک نیز مانند ملات گل از قدیم در نواحی روستایی و بویژه در نقاط مرطوب بکار رفته است. این ملات چون ملات آبی است برای فرش کردن، آجرکاری و سنگ کاری مناسب می‌باشد.

4- ملات ساروج :

پیش از اختراع سیمان، ملات ساروج را برای اندود و آب‌بندی کردن آب انبارها و حوض‌ها استفاده شد. ولی امروزه مصرف آن بسیار کم شده و ملات سیمان جای آن را گرفته است. ماده چسباننده این ملات از ترکیب آهک،

خاکستر و آب بدست آمده و برای قوام و چسبندگی به آن خاک رس می‌افزایند و ماسه بادی نیز در آن نقش پرکننده و استخوان‌بندی دارد. برای جلوگیری از ترک خوردگی، به ساروج، لویی (پنبه جگن) یا موی بز می‌زدند. خاکستر دارای مقدار زیادی سیلیس غیر بلوری است که هنگام اختلاط با دوغاب آهک با آن ترکیب شده و سیلیکات کلسیم بوجود می‌آید؛ ولی این عمل به کندی پیش می‌رود و از اینرو این نوع ملات کندگیر است. ملات ساروج از مخلوط 10 پیمانۀ گرد آهک شکفته، 7 پیمانۀ خاکستر الک شده، یک پیمانۀ خاک رس، یک پیمانۀ ماسه بادی، 30 تا 50 کیلوگرم لویی (هر مترمکعب ملات)، آب بمیزان کافی و ورز دادن آنها بدست می‌آید.

5- ملات‌های گچی :

الف - ملات گچ خالص :

این ملات از پاشیدن گرد گچ در آب و بهم زدن بدست می‌آید. چنین ملاتی زودگیر است و تنها برای کارهایی که با سرعت انجام می‌گیرد مناسب می‌باشد. برای این که بتوان با ملات گچ کار کرد باید زمان گیرش آن به تأخیر افتد. افزودن خاک رس، خمیر آهک و افزودنی‌های دیگر مانند سریشم نجاری آن را کندگیر می‌کنند. ملات گچ خالص برای قشر میانی سفیدکاری و اتصال قطعات گچی مناسب است. در مواردی برای اندوهای زودگیر مانند اندود آستر سقف‌های کاذب بکار می‌رود. در قشر رویه سفیدکاری ملات گچ خالص بکار می‌رود و برای این که فرصت کافی برای کار کردن با آن وجود داشته باشد هنگام گرفتن آن را ورز می‌دهند تا بلورهای گچ مهلتی برای شکل‌گیری پیدا نکنند و بلور یکپارچه گچی ایجاد نشود. چنین ملاتی را ملات گچ کشته می‌نامند.

ب - ملات گچ مرمری :

این ملات در اندودکاری نقاط مرطوب و مکان‌هایی که نیاز به شستو دارند بمصرف می‌رسد.

ج - ملات گچ و خاک :

افزودن خاک رس به گچ به مقادیر زیاد آن را کندگیر و ارزان می‌کند معمولاً نسبت خاک رس به گچ از 1 به 2 تا 1 به 1 تغییر می‌کند. که ملات اخیر به ملات گچ نیم و نیم معروف و متداول تر است. مصرف ملات گچ و خاک در طاق‌زنی و تیغه‌سازی و قشر آستر اندودکاری‌های داخل ساختمان می‌باشد. برای ساختن آن مخلوط گچ و خاک را به آهستگی در آب پاشیده و سپس بهم می‌زنند.

د - ملات گچ و ماسه :

از اختلاط گچ با ماسه ریزدانه ملات گچ و ماسه ساخته می‌شود که می‌توان از آن بجای ملات گچ و خاک برای زیرسازی اندودها در نقاطی که ماسه بادی یا ساحلی یا رودخانه‌ای ریزدانه فراوان است استفاده کرد. درشت‌ترین دانه در ماسه برای این نوع ملات 2 میلیمتر است.

ر - ملات گچ و پرلیت :

از اختلاط پرلیت منبسط و گچ، ملات سبکی ساخته می‌شود که جاذب صوتی مناسب و عایق حرارتی خوبی است. اندود پرلیت و گچ از نفوذ آتش خوبی است. اندود پرلیت و گچ از نفوذ آتش به اسکلت فولادی و بتن فولادی ساختمان‌ها جلوگیری می‌نماید و خطر گسترش آتش را کاهش می‌دهد.

ز - ملات گچ و آهک :

ملات گچ برای مناطق خشک مناسب است و نمی‌توان آن را در مناطقی که رطوبت نسبی هوا از 60% تجاوز می‌کند، استفاده نمود. برای این نواحی ملات گچ و آهک مناسب‌تر است. افزودن سه پیمانه خمیر آهک به یک پیمانه گچ یا دو قسمت وزنی گرد آهک شکفته به یک قسمت گچ، آن را کندگیر می‌کند و برای قشر رویی مناسب می‌سازد. برای مناطق مرطوب ملات گچ و آهک مذکور مناسب‌تر است. زیرا پس از مدتی مصرف، آهک با گرفتن کربن از هوا به سنگ آهک تبدیل می‌شود که جسمی سخت و در برابر آب و بخار آب پایدار است.

آجرها و بلوک‌ها

تعریف: آجر سنگی است مصنوعی و دگرگون شده که از پخته شدن خشت بدست می‌آید.

خشت: گلی است از مخلوط همگن خاک و آب که پس از ورز دادن به آن شکل داده می‌شود.

کشف آجر یا خشت پخته شده تقریباً با پیدایش آتش همزمان بوده و برای اولین بار از گل پخته شده دیواره‌های اجاق متوجه خاصیت آجر شد. آجر با نام و مشخصات و اندازه‌های مختلف تهیه و در ساختمان مورد استفاده قرار می‌گرفت که در زیر بشرح آن می‌پردازیم.

انواع آجر

الف: آجر فشاری: آجر فشاری در اندازه های $5 \times 10/5 \times 22$ س م ساخته می‌شود و در سفت کاری (اسکلت بنا) از آن استفاده می‌گردد و در اصطلاح بنایی آجر چینی با این آجر را بعلت نداشتن بر و نبش صاف و همچنین درهم چیدن آن گری چینی می‌گویند این نوع آجر در کوره های هوفمان پخته می‌شود.

ب: آجر قزاقی سفید و بهی: این آجر بعلت بدنه و نبش‌های و رنگ آن که مایل به سفید و بهی می‌باشد. یکی از مرغوبترین نوع آجر است که در کوره‌های چاهی (استوانه‌ای) تهیه و در روکار ساختمان (نماسازی) از آن استفاده می‌گردد. ابعاد آجر قزاقی سفید همانند آجر فشاری است.

ج: آجر چهارسنتی: آجر چهارسنتی نیز همانند آجر قزاقی سفید در نماسازی مورد مصرف است و بعلت کم بودن ضخامت آن زیبایی خاصی به نما می‌دهد. آجرهای چهارسنتی با رنگهای قرمز و سفید در اندازه و شکل‌های مختلف تهیه می‌گردد.

د: آجر سفال سوراخدار: این آجرها بوسیله دستگاه‌های اتوماتیک ابتدا بشکل خشت سوراخدار تهیه و سپس به کوره هوفمان انتقال می‌یابد. وجود سوراخ در این آجرها باعث می‌شود که اولاً از وزن آن کاسته شود و ثانیاً ملات از این سوراخ‌ها عبور کرده و ملات زیر و روی آجر را بهم متصل نماید.

ه: آجر خطائی: آجر خطائی که در ساختمانهای قدیمی برای فرش کف حیات و غیره بکار می‌رفت در اندازه‌های $5 \times 25 \times 25$ س م ساخته می‌شد. درجه حرارت پختن این آجر از درجه حرارت پختن آجر فشاری زیادتر و در نتیجه مقاومت فشاری و دوامش نیز از آجر فشاری بمراتب بیشتر و رنگ آن کرمی مایل به سفید و یا سبز کم رنگ میباشد. این آجرها نیز در کوره‌های چاهی پخته می‌شوند با پیدایش موزائیکو استفاده از آن در فرش‌ها مصرف آجر

خطائی تدریجا کم و پس از مدتی بکلی فراموش گردید.

و: **آجر نظامی:** آجر نظامی در اندازه های مختلف $50*50*5$ و $40*40*5$ س م تهیه و در کف سالن سربازخانهها و ادارات دولتی بجای موزائیک مورد استفاده قرار می گرفت بهمین جهت به آجر نظامی مشهور است که به مرور زمان موزائیک جانشین این نوع آجر گردید و اکنون نیز مانند آجر خطائی مورد مصرف ندارد.

ز: **آجر چهارگوش (ایرانی):** آجر چهار گوش در اندازه های $20*20*5$ س م تهیه و برای سقفهای تیغه ای یا تیغه بین دو دیوار، فرش کف از آن استفاده می گردید. لازم است یادآوری شود که فرق بین آجرهای چهارگوش، خطائی و نظامی در قیمت آن بوده که طبقات مختلف جامعه از آن استفاده می کردند.

ح: **آجر قرمز:** این نوع آجر بدلیل اینکه در کوره کمتر حرارت می بیند و خوب پخته نمی شود رنگ آن قرمز و مقاومت آن کم است بهمین دلیل یکی از نامرغوبترین آجرها بشمار می رود و معمولا در تیغه های واسط و دیوارهایی که بار کمتری تحمل می کنند مورد استفاده قرار می گیرد.

ط: **آجر ابلق (گل بهی):** به آجر ابلق در کوره نسبت آجرهای دیگر حرارت زیادتری داده می شود از این لحاظ جنس آن از آجرهای دیگر محکم تر است.

ی: **آجر سبز:** این نوع آجر نسبت به آجر ابلق درجه حرارت بیشتری می بیند و رنگ آن به سبز کم رنگ یا بهی مایل به سبز می باشد چون دوام و مقاومت آن بسیار زیاد است و نبش های صاف دارد بیشتر در نماسازی ساختمان ها مورد استفاده قرار می گیرد.

پ: **آجر جوش:** خشت های که در محل آتش سوز کوره قرار می گیرند بعلت حرارت بیش از حد معمولی که به آنها می رسد ذوب شده و از حالت عادی خارج و بهم می چسبند و بشکل های خاصی در می آید در این نوع آجرها چون حالت مکنندگی آب وجود ندارد در ملات های معمولی بکار برد، بلکه از ملات های نوع ماسه سیمان یا ماسه آهک استفاده می شود. درجه حرارت کوره برای پختن آجر معمولی در حدود 800 درجه سانتیگراد و برای آجر جوش در حدود 1200 درجه سانتیگراد می باشد.

ر: **آجر نسوز:** آجرهای نسوز را از خاک رس نسوز و یا هر خاکی که درجه حرارت ذوب آن بالاتر از 1600 درجه سانتیگراد باشد تهیه می نمایند. آجر نسوز را در صنعت ذوب آهن، دیگهای بخار، اجاق ها و بخاری های دیواری بکار می برند و از نظر ساختمانی مصرف زیادی ندارند فقط در ساخت شومینه ها و باربیکیوها استفاده می شود. آجر نسوز در اندازه های مختلف ساخته می شود.

ذ: **آجر لعابدار:** طریقه ساخت این نوع آجر همانند آجرهای معمولی است با این تفاوت که روی آن با لعاب کاشی پوشانیده شده و فقط در نماسازی ساختمان از آن استفاده نمی شود.

اجزا آجر:

دیوارهایی که با آجر ساخته می شوند نمی توان تمام آجرها را به اندازه قالبی آنها بکار برد. بلکه در بعضی از موارد احتیاج مبرم به اجزا آجر پیدا می شود که در ذیل به نام و کاربرد آن اشاره می کنیم.

1. کلوک و سه قدی: اگر طول یک آجر فشاری که اندازه ابعاد آن $5*10.5*22$ س م می باشد به چهار قسمت مساوی تقسیم کنند و یک قسمت از چهار قسمت آن را بشکنند قسمت جدا شده را کلوک و سه قسمت دیگر را سه قدی می نامند. سه قدی عموماً در ابتدا و انتهای دیوار چینی و کلوک معمولاً در داخل دیوار چینی جهت پر شدن و صرفه جویی بعنوان تو کار مصرف می شود.
2. نیمه: چنانچه طول آجر به دو قسمت مساوی تقسیم گردد هر کدام از دو قسمت را نیمه گویند موارد مصرف نیمه غالباً در دیوارهای 11 س م می باشد.
3. قلمدانی: اگر آجر از عرض آن به دو نیم تقسیم شود دو پاره آجر به ابعاد تقریبی $5*5*22$ بوجود می آید که در اصطلاح بنایی به آن قلمدانی می گویند.
4. نیم لایی: آجری که از ضخامت آن به دو نیم مساوی تقسیم شود. به هر یک از دو قسمت نیم لایی گویند مورد مصرف نیم لایی بسیار کم بوده و گاهی بنا به ضرورت بکار می برد.
5. کلاغ پر: چنانچه آجری را به دو قسمت مساوی تقسیم و وتر یکی از دو قسمت ترسیم گردد یک مثلث در گوشه آجر بوجود می آید که اگر مثلث با تیشه جدا شود باقی مانده را کلاغ پر می گویند.

روند تولید آجر

- 1- تهیه مواد اولیه: آب و خاک
- 2- انتقال خاک از معدن به کارخانه
- 3- سیلو
- 4- انتقال خاک از سیلو به مخلوط کن
- 5- مخلوط کن
- 6- والس -1
- 7- والس -2
- 8- مخلوط کن -2 (پرس)
- 9- وکیوم
- 10- خروج گل پرس شده
- 11- قیچی
- 12- برش
- 13- ضایعات برش
- 14- انتقال قالب
- 15- آسانسور
- 16- نگهداری قالبها در خشک کن
- 17- خشک کن آفتابی
- 18- واگن
- 19- خشک کن آفتابی
- 20- کوره
- 21- چیدن آجرها در کوره
- 22- آجر پخته شده
- 23- بارگیری آجر
- 24- حمل و نقل

انواع بند و بست آجر (آجر چینی)

الف: اتصالات متداول در دیوار آجری در ایران

1. پیوند راسته (راسته نما):

ساده ترین اتصال در دیوارهای آجری اتصال راسته می باشد که برای ساختن دیوارهای تیغه ای و نیم آجره

(11سانتی) مورد استفاده قرار می‌گیرد در اتصال ساده باید سعی شود حتی‌المقدور درزهای عمودی هر رج از آجر چینی دقیقا در وسط آجرهای راسته در رج دیگر قرار می‌گیرد.

2. پیوند کله (سر نما):

این اتصال در دیوارهای یک آجره بکار می‌رود و آجرها در تمام ردیف‌ها بصورت کله چیده می‌شود. در این اتصال نیز باید دقت شود درزهای عمودی در هر ردیف کاملا در وسط آجرهای کله در ردیف دیگر قرار گیرد.

3. پیوند کله راسته :

این نوع اتصال یکی از متداول‌ترین اتصالات آجری در ایران بشمار می‌رود. اتصال کله راسته را در کلیه دیوارها بجز دیوارهای نیم آجره و تیغه می‌توان بکار برد.

4. پیوند بلوکی:

(یک ردیف کله و یک ردیف راسته) اتصال بلوکی نیز جز اتصالات متداول در ایران بوده که بصورت یک ردیف کله و یک ردیف راسته چیده می‌شود. یعنی اگر در ردیف‌های فرد کله بکار رود در نتیجه در ردیف‌های زوج را راسته تشکیل خواهد داد.

ب: اتصالات غیر متداول در ایران:

1. پیوند صلیبی:

پیوند صلیبی یکی از بهترین انواع اتصالات در آجرکاری است. مزیت این پیوند بر دیگر اتصالات آجری در اینست که درزهای قائم ردیف‌های راسته نما مقابل یکدیگر قرار نمی‌گیرند. در پیوند صلیبی ردیف اول آجر چینی و تمام ردیف‌های فرد آن سر نما چیده می‌شود و کلیه ردیف‌های زوج به استثنا ردیف‌هایی که مضرب 4 دارند (شماره رج‌هایی که بر چهار قابل تقسیم‌اند) بعد از سه قدی که در ابتدای رج قرار می‌گیرد. بقیه رج تا آخر راسته نما می‌باشد. ولی در ردیف‌هایی که مضرب چهار دارند مانند ردیف‌های 4-8-12-16 و... در ابتدای رج بعد از سه قد یک کله قرار گرفته و بقیه رج با راسته نما ادامه می‌یابد. قابل توجه اینکه فرق بین پیوند صلیبی و بلوکی نیز همین در رج‌های 4-8-12-16 در پیوند بلوکی می‌باشد. زیرا این ردیف‌ها نیز مانند بقیه ردیف‌های زوج تماما راسته نما چیده می‌شود.

2. پیوند هلندی:

این پیوند را می‌توان اختلاطی از دو پیوند بلوکی و کله راسته دانست. پیوند هلندی مورد استفاده چندانی در ایران ندارد. در این اتصال ردیف اول و ردیف‌های فرد را سر نما تشکیل می‌دهد بدین صورت که در ابتدای رج سه قدی قرار گرفته و بقیه رج سر نما چیده شده و در ردیف دوم و ردیف‌های زوج کله و راسته بکار رفته و تکرار می‌گردد

بتن

تاریخچه ادواری بتن و سیمان

2 میلیون سال قبل از میلاد مسیح: اختلاط میان سنگ آهک و مایع موجود در سنگ‌های کناری دیواره‌های

مناطق نفت‌خیز که باعث پدید آمدن بتون امروزی شده است. (حوالی اسرائیل کنونی)

5600 سال قبل از میلاد مسیح: ساخت اولین بنای بتونی.

3000 سال قبل از میلاد مسیح: مصری‌های باستان جهت ساخت اهرام از اختلاط سنگ‌های آهکی و گچی با آب بصورت بلوک‌های منظم استفاده کرده اند .

800 سال قبل از میلاد مسیح: استفاده از ملاتهای ساختمانی در یونان باستان .

300 سال قبل از میلاد مسیح: استفاده بابلیان و آشوریان از مخلوط مواد معدنی بصورت سنگ و آجر.

299 سال قبل از میلاد مسیح .

476 سال قبل از میلاد مسیح: استفاده از جسمی شبیه خاک که تیره‌تر از خاک معمولی بوده و مقدار زیادی در

پوزولی واقع در نزدیکی خلیج ناپل یافت شده بود که در بناهایی از قبیل Coliseum در رم، Basilica of Constantine در رم، Pantheon در رم و Pont dv Gard در جنوب فرانسه استفاده گردیده است که اکنون نیز این بناها پابرجا و استوار می‌باشد.

سال 540 میلادی: استفاده از بناهای بتنی جهت طاق سقف‌ها و گنبد در موزه‌ها، ساختمان‌های مجلل و همچنین استفاده از سقف‌های بتنی جهت جدا کردن طبقات از یکدیگر.

سال 1200 تا 1500 میلادی: استفاده از آهک پخته و پوزولان در بناهای قدیمی و ایجاد انگیزه و علاقه در مردم به استفاده بهتر از این نوع مصالح به جهت استحکام بخشیدن به بناها و سازه‌ها.

بتن

بتن (به انگلیسی: *Concrete*) در مفهوم وسیع بهر ماده یا ترکیبی که از یک ماده چسبنده با خاصیت سیمانی شدن تشکیل شده باشد اطلاق می‌شود. این ماده چسبنده حاصل فعل و انفعال سیمان‌های هیدرولیکی و آب می‌باشد. حتی امروزه چنین تعریفی از بتن شامل طیف وسیعی از محصولات می‌شود.

بتن ممکنست از انواع مختلف سیمان ونیز پوزولان‌ها، سرباره کوره‌ها، مواد مضاف، گوگرد، مواد افزودنی، پلیمرها، الیاف و غیره تهیه شود. در نحوه ساخت آن ممکن است حرارت، بخار آب، اتوکلاو، خلا، فشارهای هیدرولیکی و متراکم کننده‌های مختلف استفاده شود.

مواد تشکیل دهنده بتن

1- سیمان

2- آب

3- سنگدانه‌ها در بتن تقریباً سه چهارم حجم آنرا سنگدانه و یک چهارم سیمان تشکیل می‌دهد.

کیفیت آب در بتن از آن جهت حائز اهمیت است که ناخالصی‌های موجود در آن ممکنست در گیرش سیمان اثر گذاشته و اختلالاتی بوجود آورند. همچنین آب نامناسب ممکن است روی مقاومت بتن اثر نامطلوب گذاشته و سبب بروز لکه‌هایی در سطح بتن و حتی زنگ‌زدن آرماتور بشود.

مقدار آب مصرفی :

مقدار آب مصرفی در داخل بتن بسیار با اهمیت است. بمنظور تکمیل فرایند واکنش سیمان با آب مقدار مشخصی آب مورد نیاز است. در صورتی که این مقدار کمتر از آن حد باشد. قسمتی از سیمان برای واکنش آب کافی دریافت نمیکند و واکنش نداده باقی میماند. در صورتیکه بیش از مقدار مورد نیاز آب به مخلوط بتن اضافه شود پس از تکمیل واکنش، مقداری آب بصورت آزاد در داخل بتن باقی میماند که پس از سخت شدن بتن باعث پوکی آن و نتیجتاً کاهش مقاومت خواهد شد

عمل آوری :

بدلیل تبخیر قسمتی از آب مورد نیاز قبل از تکمیل واکنش بین آب و سیمان (که چندین روز طول میکشد) قسمتی از سیمان موجود در مخلوط بتن واکنش نداده باقی میماند. پس از بتن ریزی باید بلافاصله توجه لازم به فرایند عمل آوری معطوف گردد. عمل آوری عبارتست از حفظ رطوبت بتن تا زمانی که واکنش بین سیمان و آب تکمیل شود. این عمل می تواند بوسیله عایقکاری موقت، پاشش آب یا تولید بخار صورت گیرد. از دیدگاه عملی، حفظ رطوبت بتن برای 7 روز توصیه می شود. در شرایطی که این کار ممکن نباشد حداقل زمان عمل آوری بتن نباید کمتر از 2 روز باشد.

سنگدانه ها (Aggregates)

سنگدانه ها در بتن تقریباً سه چهارم حجم آنرا تشکیل می دهند از اینرو کیفیت آنها از اهمیت خاصی برخوردار است. در حقیقت خواص فیزیکی، حرارتی و پاره ای از اوقات شیمیایی آنها در عملکرد بتن تاثیر می گذارد. دانه های سنگی طبیعی اغلب بوسیله هوازدگی و فرسایش و یابطور مصنوعی با خرد کردن سنگ های مادر تشکیل می شوند.

اندازه دانه های سنگی

بتن عموماً از سنگدانه هایی به اندازه های مختلف که حداکثر قطر آن بین 10 میلیمتر و 50 میلیمتر می باشد ساخته می شود. بطور متوسط از سنگدانه هایی با قطر 20 میلیمتر استفاده می شود. توزیع اندازه ذرات بنام «دانه بندی سنگدانه» مرسوم است. بطور کلی دانه های با قطر بیشتر از چهار یا پنج میلیمتر بنام شن و کوچکتر از آن بنام ماسه نامگذاری شده اند که این حد فاصل توسط الک 5 میلیمتری یا نمره چهار مشخص می گردد. حد پایین ماسه عموماً 0,07 میلیمتر یا کمتر می باشد. مواد با قطر بین 0,06 میلیمتر و 0,02 میلیمتر بنام لای (سیلت) و مواد ریزتر رس نامگذاری شده اند. گل ماده نرمی است که شامل مقادیر نسبتاً مساوی ماسه و لای و رس می باشد.

پوزولان ها

پوزولان (به انگلیسی: Pozzolana) گونه ای خاکستر آتشفشانی ریزدانه است که در ساخت بتن کاربرد دارد.

پوزولان ها عبارتند از: مواد سیلیسی، یا سیلیسی - آلومینی که خود به تنهایی فاقد ارزش چسبانندگی بوده و یا دارای ارزش چسبانندگی کم هستند، اما بشکل بسیار ریز در مجاورت رطوبت طی واکنش شیمیایی با هیدروکسید کلسیم در دمای معمولی ترکیب هایی با خاصیت سیمانی بوجود می آورند.

اگرچه بتن دارای پوزولان، نسبت به بتن با سیمان پرتلند آهسته‌تر به مقاومت اولیه می‌رسد، اما مقاومت نهایی (به انگلیسی: ultimate strength) آن، برابر یا بیشتر از مقاومت بتن با سیمان پرتلند می‌باشد. شایان ذکر است با اختلاط بین سیمان و پوزولان نوعی سیمان آمیخته با عنوان سیمان پوزولانی تهیه می‌شود.

مزایا

مصرف مواد پوزولانی در بتن می‌تواند یک یا چند خاصیت مشروح زیر باشد:

- کاهش میزان مصرف سیمان
- کاهش سرعت و میزان حرارت حاصل از فرایند آب‌گیری سیمان
- بهبود کارایی بتن
- افزایش مقاومت بتن در پایان 28 روز
- افزایش پایایی بتن از طریق کاهش نفوذپذیری
- صرفه اقتصادی
- بالابردن مقاومت در برابر حمله اسیدها و قلیایی سنگدانه‌ها
- جلوگیری از ترک خوردن سطحی گسترده بتن
- کاهش بتن ریزی

طبقه بندی براساس شکل ظاهری

در استاندارد ASTM سنگ‌ها از لحاظ شکل ظاهری به پنج گروه تقسیم شده‌اند: کاملاً گرد گوشه، گرد گوشه، نسبتاً گرد گوشه، نسبتاً تیز گوشه و تیز گوشه. در استاندارد BS این نامگذاری بصورت: گرد گوشه، بی‌شکل - بی‌نظم، پولکی، تیز گوشه، طویل، پولکی طویل می‌باشد.

افزودنی‌ها (Admixtures)

معمولاً بجای استفاده از یک سیمان بخصوص، این امکان وجود دارد که بعضی از خواص سیمان‌های معمولی مورد استفاده را بوسیله ترکیب کردن آن با یک افزودنی تغییر داد.

قابل توجه اینکه نباید عبارات " مواد ترکیبی " و " مواد افزودنی " با معانی مترادف بکار روند، زیرا مواد ترکیبی موادی هستند که در مرحله تولید به سیمان اضافه می‌شوند. در حالیکه مواد افزودنی در مرحله مخلوط کردن به بتن اضافه می‌شوند.

تسریع کننده‌ها

افزودنی‌هایی هستند که سخت‌شدگی بتن را تسریع می‌کنند و مقاومت اولیه بتن را بالا می‌برند. چند نمونه از تسریع کننده‌ها عبارتند از: کربنات سدیم، کلرور آلومینیوم، کربنات پتاسیم، فلئورور سدیم، آلومینات سدیم، نمک‌های آهن و کلرور کلسیم.

کندگیر کننده‌ها

افزودنی‌هایی هستند که زمان گیرش بتن را به تاخیر می‌اندازند. این مواد در هوای خیلی گرم که زمان گیرش معمولی بتن کوتاه می‌شود و همچنین برای جلوگیری از ایجاد ترک‌های ناشی از گیرش در بتن‌ریزی‌های متوالی مفید می‌باشند. بعنوان چند نمونه از کندگیرکننده‌ها می‌توان از شکر، مشتقات هیدروکربنی، نمک‌های محلول روی و براتهای محلول نام برد. به عنوان مثال اگر با یک کنترل دقیق 0,05 وزن سیمان شکر به بتن اضافه کنیم، حدود چهارساعت گیرش آنرا به تاخیر می‌اندازد. مصرف 0,2 تا یک درصد وزن سیمان از گیرش سیمان جلوگیری بعمل می‌آورد.

تقلیل دهنده‌های آب (روان کننده‌ها)

این افزودنی‌ها به سه منظور بکار می‌روند:

- 1- رسیدن به مقاومتی بالاتر به وسیله کاهش نسبت آب به سیمان
- 2- رسیدن به کارایی معین با کاهش مقدار سیمان مصرفی و کاهش حرارت هیدراتاسیون در توده بتن.
- 3- سادگی بتن‌ریزی بوسیله افزایش کارایی در قالب‌هایی با آرماتور انبوه و موقعیت‌های غیرقابل دسترس

فوق روان کننده‌ها

این مواد از قویترین انواع تقلیل دهنده‌های آب هستند که در آمریکا بعنوان روان کننده قوی و در ASTM بعنوان تیپ F نام گذاری شده‌اند. افزودنی‌هایی نیز هستند که در ضمن تقلیل شدید آب باعث مقداری تاخیر در گیرش نیز می‌شوند و بعنوان تیپ G طبقه‌بندی شده‌اند. دو نمونه از روان کننده‌های قوی: ملامین فرمالدئید سولفات شده تغلیظ شده و یا نفتالین فرمالدئید سولفات شده تغلیظ شده می‌باشند. اساساً استفاده از اسیدهای سولفات شده باعث تسریع عمل پراکنش می‌شود. چون در سطح ذرات سیمان جذب شده و به آنها بار منفی می‌دهند و این باعث دفع ذرات از یکدیگر می‌شود. این فرایند کارایی را در یک نسبت آب به سیمان مشخص افزایش می‌دهد.

افزودنی حباب هواساز

در مهندسی عمران، بهرگونه ایجاد عمدی حباب‌های ریز هوا در بتن، **دَرَبَر گیری هَوَا** و به ماده‌ای که برای اینکار بکار می‌رود **افزودنی حباب هواساز** گفته می‌شود.

اضافه کردن مواد حباب‌ساز به بتن سبب تولید حباب‌های ریزهوا در داخل بتن و بین سنگ دانه‌ها می‌شود. این حباب‌ها باید پس از سخت شدن بتن یا ملات در آن باقی بمانند.

مواد حباب‌ساز

- | | |
|--------------------------------------|------------------|
| - چربی‌های طبیعی | - اسید استتاریک |
| - اسید اولئیک | - مواد کف کننده |
| - پودر آلومینیوم در مجاورت قلیایی‌ها | - ترکیبات شوینده |

ایستگاه تولید بتن

کارگاه‌هایی هستند که بتن را با مقیاس صنعتی و یا تحت شرایط ویژه تهیه کرده و به مصرف‌کننده عرضه می‌کنند. در پروژه‌های بزرگ عمرانی مانند راهسازی، سدسازی و برج‌سازی پیمانکاران بیشتر تمایل به احداث یک ایستگاه تولید بتن با مقیاسی متناسب با نیاز پروژه در منطقه عملیاتی خود دارند. هزینه ساخت و راه‌اندازی یک ایستگاه به نسبت خریداری بتن مورد نیاز از یک کارگاه تولیدی معمولاً با صرفه‌تر است. در مدیریت ایستگاه تولید بتن علاوه بر مباحث تئوری و آزمایشگاهی پیرامون بتن و تکنولوژی و طرح اختلاط آن مباحث دیگری مانند تولید بهینه، مدیریت زمان، مهندسی سیستم، حسابداری و بازاریابی نیز مطرح اهمیت دارد.

طرح اختلاط

از دیدگاه نحوه تولید بتن می‌توان آن‌ها را به طرح اختلاط خشک و طرح اختلاط تر مجزا کرد.

در طرح اختلاط خشک، در ایستگاه تولید، سیمان و سنگدانه‌ها با یکدیگر طی نسبت‌های وزنی مورد نیاز بصورت خشک ترکیب شده، پس از انتقال به مخلوط‌کن به مخلوط خشک، آب اضافه شده و با چرخیدن میکسر، مخلوط بتن آماده بهره‌برداری می‌گردد. در کامیون‌های مخلوط‌کن که برای حمل بتن از این نوع ایستگاه‌ها استفاده می‌شود، باید مخزن نگهدارنده آب نیز بر روی آن نصب شده باشد.

در طرح اختلاط تر، دانه‌های سنگی، سیمان و آب در دیگ بتن که در ایستگاه تولید قرار دارد ترکیب شده و بتنی که به کامیون مخلوط‌کن (تراک میکسر) منتقل می‌شود بلافاصله آماده استفاده است. در ایران سیستم طرح اختلاط تر متداول‌تر از سیستم طرح اختلاط خشک است. در ادامه بخش‌های ایستگاه طرح اختلاط تر، برای تولید بتن معمولی که در اغلب کارگاه‌های بتن‌سازی رایج است، آورده شده است.

بخش‌های ایستگاه

اجزای یک ایستگاه تولید بتن با طرح اختلاط تر را می‌توان بصورت زیر خلاصه کرد: دپوی سنگدانه‌ها، سیلوی سیمان، بچینگ پلانت (دستگاه پیمان و توزین کردن سیمان)، مخزن و کنتور اندازه‌گیری آب.

مخلوط‌ساز

مخلوط‌ساز یا بچینگ پلانت در حقیقت هسته اصلی یک ایستگاه تولید بتن را تشکیل می‌دهد. مخلوط‌ساز با استفاده از پمپ‌های تعبیه شده بر روی دستگاه سیمان را سیلو و سنگدانه‌ها را از دپو، با نسبت‌های مشخص به داخل دیگ بتن ریخته و با استفاده از پمپ آب، مقدار معین عبوری از کنتور آب را نیز بداخل دیگ هدایت کرده، در دیگ این مواد با یکدیگر ترکیب شده و از قسمت تخلیه بداخل مسیر هم‌زن ریخته می‌شود. ظرفیت تولیدی مخلوط‌سازها براساس حجم دیگ آن بیان می‌گردد. سه مدل متداول، بچینگ پلانت‌های با حجم دیگ 0,5، 0,75 و 1 متر مکعب می‌باشد.

دپوی سنگدانه‌ها

از نظر اصطلاح معمول در کارگاه‌ها، سنگدانه‌های مورد استفاده در تولید بتن به سه گروه ماسه، شن نخودی و شن بادامی طبقه‌بندی می‌شوند. در ایستگاه تولید بتن هریک از این مصالح باید کاملاً جدا از یکدیگر ذخیره گردند. در

هنگام ساخت بتن، اختلاط سنگدانه‌ها با نسبت دقیق و مشخصی صورت می‌گیرد. در مناطق سردسیر سنگدانه‌ها را در سیلوی ویژه‌ای نگهداری می‌کنند تا از سرد شدن مصالح و یخ‌زدگی آنها جلوگیری شود. اما بطور معمول سنگدانه‌ها بصورت دپو شده و در کناره ایستگاه انباشته می‌گردند. برای جدا نمودن سنگدانه‌های مختلف از دیوار حایل استفاده می‌شود. این دیوارهای حایل در قسمت پشت‌بچینگ پلانت بصورت شعاعی احداث می‌شوند تا بتوانند حداقل سه ناحیه جداگانه برای دپوی ماسه، شن نخودی و شن بادامی فراهم کنند.

مقادیر شن و ماسه مورد نیاز با استفاده از دراگ لاین بسمت سامانه پیمان‌کن منتقل می‌شود. دراگ‌لاین جرثقیل ثابتی است که بر روی دستگاه بچینگ پلانت نصب شده و با استفاده از دکل خود تا شعاع قابل توجهی توانایی حمل مصالح به بچینگ پلانت را دارد. شعاع دسترسی در دراگ‌لاین‌هایی که بر روی بچینگ پلانت‌های متداول در ایران نصب می‌شوند حدود 16 متر است.

سیلوی سیمان

برای نگهداری سیمان مورد استفاده در ساخت بتن مورد استفاده قرار می‌گیرد. بشکل استوانه‌های نسبتاً بلندی هستند که بر روی پایه‌هایی بتنی نصب می‌شوند. ظرفیت سیلوهای متداول سیمان در ایران 300 تن می‌باشد. تعداد سیلوهای موجود در ایستگاه تولید بتن به میزان تولید بتن در آن کارگاه بستگی دارد.

بچینگ پلانت

بچینگ پلانت (به انگلیسی Batch Plant) هسته اصلی یک ایستگاه تولید بتن است. در بچینگ پلانت با استفاده از پمپ‌های تعبیه شده بر روی دستگاه، سیمان از سیلوه‌ها و سنگدانه از دپو، با نسبت‌های مشخص به داخل دیگ بتن ریخته می‌شود. با استفاده از پمپ آب، نیز مقدار معینی از آب به داخل دیگ هدایت می‌شود. در دیگ این مواد با یکدیگر ترکیب شده و از قسمت تخلیه بداخل تراک میکسر ریخته می‌شود. ظرفیت تولیدی بچینگ پلانت‌ها بر اساس حجم دیگ آن بیان می‌گردد. در مدل‌های متداول در ایران، بچینگ پلانت‌ها با حجم دیگ 0,5، 0,75 و 1 مترمکعب می‌باشند.

مخزن و کنترل اندازه گیری آب

برای تولید بتن، مخزن آب در کنار بچینگ پلانت قرار می‌گیرد و آب بوسیله پمپ آب به داخل دیگ بچینگ پلانت هدایت می‌شود. کنترل آب وظیفه اندازه‌گیری میزان هدایت آب به داخل دیگ را دارد. ظرفیت مخازن هم بر اساس نوع و مقیاس ایستگاه تولیدی بتن متفاوت است، اما بطور تقریبی برای یک کارگاه مشخص حدود ده هزار لیتر آب در یک روز کاری مورد نیاز است.

تراک میکسرها

میکسرهای مخازن نگهداری بتن هستند که بر روی کامیونی تعبیه می‌شوند و با سرعت زاویه‌ای مشخصی حول محور مرکزی خود می‌چرخند. به کامیون و میکسر نصب شده بر آن تراک میکسر (به انگلیسی Concrete Transport Truck) گفته می‌شود. تراک میکسرها در بخش مخصوصی در زیر بچینگ پلانت قرار می‌گیرند و از آنجا بتن از

دیگ بتن به داخل کامیون تخلیه می‌شود.

محصولات تولیدی

محصولات تولیدی در ایستگاه‌های تولید بتن، به طور کلی در یکی از این رده‌ها طبقه‌بندی می‌شوند:

- بتن آماده یا بتن معمولی (برای پروژه‌های متداول و معمول عمرانی)
- بتن روسازی (برای روسازی خیابان، بزرگ راه، فرودگاه و جداره کانال‌ها)
- بتن حجیم (برای سازه‌هایی که نیازمند بتن ریزی در مقیاس بزرگ هستند مانند سدسازی)
- فرآورده‌های بتنی (مانند لوله، بلوک و بلوک‌های کفسازی)

انواع بتن

بتن اسفنجی اتوکلاوی

Autoclave Aerated Concrete یک محصول بتنی با تکنولوژی پیشرفته است که در آغاز قرن بیستم در سوئد ابداع گردید. در سال 1920 میلادی دکتر اکسل اریکسون، استاد یار تکنولوژی ساختمان در انستیتورویال تکنولوژی استکهلم، برای نخستین بار بتن گازدار (Gas Concrete) را ساخت. او مشاهده کرد که مخلوط آهک و سیلیس به همراه پودر سیمان و پودر آلومینیوم ماده‌ای بتنی ایجاد می‌کند که متخلخل و بسیار سبک می‌باشد. اما این محصول مقاومت بسیاری نداشت. وی پس از آزمایش‌ها متعدد دریافت که اگر عمل‌آوری این مواد در حرارت و فشار زیاد انجام شود، یک محصول بتنی متخلخل با مقاومت بالا بدست می‌آید که بعلت وجود حباب‌های گاز در آن، یک عایق خوب نیز محسوب می‌شود. این محصول پس از تغییراتی در فرمولاسیون Autoclaved Aerated Concrete و به اختصار AAC نام گرفت.

بتن الیافی

بتن الیافی نوعی بتن است که ساخت آن از الیاف استفاده می‌کنند و سیمان، آب، سنگدانه و مواد افزودنی را همراه با الیاف مخلوط می‌کنند، الیاف باعث افزایش پیوستگی، مقاومت کششی، کاهش ترک‌های بتن و افزایش نرمی بتن می‌گردد. جنس الیاف و اندازه آنها بنوع مصرف بتن و مقاومت کششی بستگی دارد. الیاف می‌تواند الیاف شیشه یا الیاف فلزی و یا الیاف پلیمری باشد و اندازه آنها معمولاً 3 الی 20 میلیمتر است.

بتن خشک

مواد اولیه این نوع از بتن در کارخانه ترکیب می‌شود سپس بصورت خشک (سیلو، بونکر، پاکت) به محل کارگاه ساختمانی حمل می‌گردد. مزیت این نوع بتن اینست که به اندازه نیاز در کارگاه ساختمانی تولید می‌گردد. بعلاوه ترکیبات مواد اولیه آن منطبق بر تمام استانداردهاست و مهمتر آنکه زمان تولید بتن تا مصرف بسیار کاهش می‌یابد که در کیفیت بتن بسیار موثر خواهد بود. بتن خشک از خانواده محصولات ملات خشک است.

بتن سبک (فوم بتن):

ساختمان بطور مستقیم (بلحاظ سبکی این نوع بتن) و صرفه‌جویی در مصرف انرژی بطور غیرمستقیم (بلحاظ عایق

بودن این نوع بتن در مقابل سرما و گرما و در نتیجه کاهش میزان مواد سوختی)، از لحاظ اقتصادی گام‌های بلند و مهم امروزه مهندسين و معماران سازنده ساختمان در دنيا با استفاده از بتن سبك در قسمت‌های مختلف بنا با سبك كردن وزني برداشته‌اند.

بتن عبوردهنده نور

بتن عبوردهنده نور (به انگلیسی: light transmitting concrete) بتنی است که 96 درصد آن بتن معمولی و 4 درصد باقی مانده فیبر نوری تشکیل می‌دهد.

بتن پاشیده

بتن پاشیده یا شاتکریت (به انگلیسی: Shotcrete) به بتنی گفته می‌شود که توسط لوله به محل ریختن منتقل شده و با فشار و سرعت زیاد بر روی یک سطح پاشیده و جاداده می‌شود. بتن پاشیده شامل دو نوع خشک و مرطوب است. بتن پاشیده را بتن پاششی، بتن پاشیدنی و بتن پاشی پای کار، هم نامیده‌اند.

بتن پاشیده مرطوب

در این روش تمام مواد ابتدا با آب مخلوط می‌شود و پس از آن است که افزودنی‌های مورد نیاز بر حسب نیاز به آن اضافه می‌شود. در مرحله اول آب و سایر مواد باهم به مخلوط کن وارد شده و مخلوط می‌شوند و پس از آن است که سایر افزودنی‌ها به مخلوط اضافه می‌شود.

بتن پاشیده خشک

در این روش ابتدا مواد بصورت خشک با درصد بسیار کمی آب مخلوط می‌شوند و قبل از خروج به آنها آب اضافه می‌شود. در اینجا برخلاف روش مخلوط تر، آب در انتهای مسیر و قبل از خروج از نازل به مخلوط اضافه می‌شود.

عوامل مؤثر در عملیات شاتکریت

- از عوامل مؤثر در عملیات شاتکریت می‌توان به طرح اختلاط اشاره کرد که عملیاتی مشکل و پیچیده است و در حقیقت نیازمند سعی و خطای بسیار است و باید دارای معیارهای زیر باشد.
- قابلیت پرتاب: مخلوط باید بتواند با کمترین میزان پس ریز جای بگیرد.
 - مقاومت زود رس: مخلوط باید به اندازه کافی محکم شود تا نگهداری زمین را در مدت زمان کمی فراهم کند.
 - مقاومت طولانی مدت: مخلوط باید یک مقاومت مشخص 28 روزه داشته باشد با میزان شتابدهنده ی مورد نیاز برای بدست آوردن قابلیت پرتاب مورد نیاز و مقاومت زودرس.
 - پایداری: پایداری طولانی مدت کافی برای محیط باید به دست آید.
 - اقتصاد: مواد با هزینه ی کمتر باید استفاده شود و باید حداقل مقدار پس زیر وجود داشته باشد.

روان کننده

روان کننده‌ها یا مواد افزودنی خمیری کننده و روان کننده بتن یکی از انواع افزودنی‌های شیمیایی به بتن طبق آیین‌نامه بتن ایران (آبا) است. همچنین برای بهبود کارایی بتن تازه از این مواد استفاده می‌شود.

کارایی

- بهبود خواص مخلوط‌های بتن خشن
- ساخت بتن قابل پرداخت با ماله آهنی
- بتن‌ریزی قطعات با تراکم زیاد آرماتور
- بتن‌ریزی با لوله
- تهیه بتنی فوق‌العاده روان

پایایی بتن

به مقاومت، بتن سیمانی پرتلند، در برابر عوامل جوی حالات شیمیایی سایش و فرسایش و فرآیندهای تخریبی دیگر پایایی گفته می‌شود. بتن پایا در شرایط محیطی موردنظر، کیفیت و قابلیت بهره‌برداری خود را حفظ می‌کند.

عوامل کاهنده پایایی

یخبندان‌های متناوب

در مناطق سردسیر یخ‌زدن و آب‌شدن‌های مکرر بتن باعث تخریب بتن می‌شود. مواد شیمیایی یخ‌زدا باعث شدت این خرابی می‌شوند. برای برطرف کردن این مشکل، بتن باید با استفاده از مواد حباب‌ساز سنگدانه‌های مناسب نسبت آب به سیمان پایین و نفوذپذیری کم ساخته شود.

عوامل شیمیایی خورنده

اسیدهای ملایم، اسیدهای قوی، املاح و مواد مضر موجود در خاک و آب از جمله عوامل شیمیایی خورنده هستند. بتن با کیفیت خوب در برابر اسیدهای ملایم مقاوم است ولی مقابله با اثر خورنده اسیدهای قوی مستلزم اتخاذ تدابیر ویژه حفاظتی است. برای مقابله با املاح و مواد مضر موجود در خاک و آب باید از سیمان مناسب، نسبت‌های صحیح اختلاط و ساختن بتن با نفوذپذیری کم، استفاده کرد.

سایش و فرسایش

هنگامی که سطح بتن دچار سایش و فرسایش شود، مشکلاتی را در کف محوطه‌های صنعتی ایجاد می‌کند، دانه‌های شن و ماسه موجود در آب جاری در سازه‌های آبی باعث سایش سطوح می‌شود. بتن مرغوب و سنگدانه‌های بسیار سخت موجب تأمین پایانی مناسب برای مقابله با سایش و فرسایش می‌شود.

سنگدانه‌های واکنش‌زا

بعضی از سنگدانه‌ها در اثر واکنش شیمیایی با مواد قلیایی موجود در سیمان پرتلند موجب انبساط و فروپاشی بتن می‌شوند. مواردی که مانع بروز این مشکل می‌شوند عبارتند از :

- دقت در انتخاب منابع سنگدانه‌ها
- استفاده از سیمان کم‌قلیا
- بهره‌گیری از مواد پوزولانی

خوردگی آرماتور

پکیدن و قلوه‌کن شدن سطوح بتنی، در اثر خوردگی آرماتور بوجود می‌آید. مناطقی که این مشکل در آن بوجود می‌آید عبارتست از:

- در عرشه پل‌ها در مناطق سردسیر، در صورت استفاده از مواد شیمیایی یخ‌زدا
 - در سازه‌های بتنی در مناطق گرمسیر و مرطوب
- عواملی که باعث مانع بروز این مشکل می‌شوند و پایایی بتن را تا حد زیاد افزایش می‌دهد عبارتند از:
- در نظر گرفتن پوشش مناسب بتن روی آرماتور
 - ساختن بتن با نفوذپذیری کم
 - استفاده از مواد افزودنی شیمیایی و معدنی مناسب
 - اتخاذ سایر تدابیر حفاظتی ویژه

بتن شفاف چیست؟

بتن یک ماده ساختمانی ساخته شده از ترکیب آب، سیمان، سنگ دانه، ماسه و شن می‌باشد و معمولاً به عنوان سنگ مصنوعی تعریف می‌شود. بتن با پیروزی‌های بزرگ مهندسی، ساخت پل‌ها، کارخانه‌های بزرگ و ... پیوند خورده است. فیبرهای شیشه‌ای تأثیر منفی بر روی مقاومت فشاری بالای بتن ندارد.

سنگ‌های نیمه‌شفاف: سنگ‌های نیمه‌شفاف فقط یک توده مصالح ساختمانی شفاف نیستند. ولی گذشته از این یک وسیله بیان در دست هنرمندان و معماران است. لاتیراکن به مفهوم بتن انتقال‌دهنده نور بعنوان یک ماده ساختمانی برای بناهای جدید بطور وسیع و قابل اجرا می‌باشد. از آن می‌توان برای دیوارهای داخلی و خارجی، روشن ساختن سنگفرش‌ها و حتی در هنر یا طراحی اشیا استفاده نمود.

فیبرهای نوری: بتن انتقال‌دهنده نور ترکیبی از رشته‌های شیشه‌ای نوری و بتن صاف شده می‌باشد که می‌تواند برای بلوک‌ها یا صفحات پیش ساخته استفاده بشود.

هزاران رشته شیشه‌ای بشکل ماتریس و بطور موازی در هر جایی بین دو سطح اصلی همه بلوک‌ها پخش می‌شود. نسبت رشته‌ها کم می‌باشد و در حدود 4% حجم کلی می‌باشد. چرا که این بعنوان اجزاء سازه‌ای در بتن استفاده می‌شوند. سطح بلوک‌های باقی‌ماندن مثل بتن همگن بنظر می‌رسد. رشته‌های شیشه‌ای نور را در دو سمت از بتن هدایت می‌کند. زیرا موقعیت موازی آنها در سمت روشن دیوار بهمین شکل (بدون تغییر) در سمت تاریکتر ظاهر می‌شود. سایه‌ها در سمت مخالف دیوار نمایش داده می‌شوند و رنگ نور مشابه باقی می‌ماند.

تأثیرات سازه‌ای: در تئوری، یک دیواره سازه‌ای ساخته شده از لاتیراکن می‌تواند ضخامت دو متر داشته باشد. نورها با حداقل اتلاف نوری تا 20 متر کار می‌کنند.

سازه‌های تحت فشار هم از این بلوک‌ها ساخته می‌شوند. رشته‌های شیشه‌ای تأثیر منفی قابل توجهی روی مقاومت فشاری بتن ندارند. بلوک‌ها می‌توانند در سازه‌های مختلف ساخته شده و دارای عایق حرارتی جاسازی شده باشند.

ساختار + مقاومت : بهتر است دو ترکیب رزین ابوکسی استفاده شود. وقتی بلوک‌های لایتراکن بهم چسبیده می‌شوند، قسمت دیگر قطعه می‌تواند با مصالح ملاط رقیق سیمانی مستقر در سمت رنگی مانند بلوک‌ها پر شود.

ترکیبات :

بتن : 98% فیبر نوری : 4% چگالی : 2100 - 2400

مقاومت فشاری : 50 مقاومت خمشی : 7

حداکثر سائز : 300 * 600 سائز استاندارد : 300 * 600

ضخامت : 25 - 500

ابداع لایتراکن :

لایتراکن توسط Aron Losonczی اختراع شد. او در مورد بتن‌های قابل انتشار نور می‌گوید : هزاران رشته شیشه‌ای نوری ماتریسی شکل و پخش شده بطور موازی در هرجایی بین دو صفحه اصلی هر بلوک. سایه‌ها در سمت روشن‌تر با طرح کلی تنیر و سخت در سمت تیره‌تر ظاهر می‌شوند. هررنگ بشکل اصلی باقی می‌ماند. این تأثیرات ویژه این حس کلی را القا می‌کند که ضخامت و عرض دیوارهای بتنی از بین رفته است.

پوشش کف:

یکی از جذاب‌ترین کاربردها، استفاده از «لایتراکن» در پوشش کف‌ها و درخشش آن از پایین است. در طول روز یک کف پوش از جنس بتن معمولی بنظر می‌رسد و در هنگام غروب آفتاب بلوک‌های کف در رنگ‌های منعکس شده از نور غروب شروع به درخشش می‌کنند.

طراحی داخلی:

همچنین از این نوع بتن عبوردهنده نور می‌توان برای روکش دیوارها در طراحی داخلی استفاده کرد بصورتی که از پشت نورپردازی شده باشند و می‌توان از نورهای رنگی متنوع برای ایجاد حس فضایی مورد نظر استفاده کرد.

کاربرد در هنر:

بتن ترانسپارانت برای مدت‌ها بعنوان یک آرزو برای معماران و طراحان مطرح بود و با تولید لایتراکن این آرزو به تحقق پیوست. کنتراست موجود در پشت متریال تجربه شگفت‌آوری را برای مدت طولانی در ذهن بیننده ایجاد می‌کند. در واقع با نوعی برخورد سورئالیستی محتوای درون در ارتباط با محیط پیرامون قرار می‌گیرد و به این ترتیب بسیاری از هنرمندان تمایل به استفاده از این متریال در کارهای خود دارند. بطور کلی با پیشرفت‌های تکنولوژیکی و ارائه خلاقیت طراحان و مجسمه‌سازان با ابزارهای مختلف، پتانسیل و قابلیت بتن توسط هنرمندان گوناگون در تمام جهان مورد استفاده قرار گرفته است.

بلوک‌ها

مسلح کردن بلوک بتنی عبور دهنده نور:

در صورت نیاز به مسلح کردن این بتن شیارهایی در داخل آن تعبیه می‌شوند. در حین ساختن دیوارها میلگردها

بصورت عمودی یا افقی در این شیارها قرار می‌گیرند و فیبرهای اپتیکی بخاطر خاصیت انعطاف‌پذیری خود در اطراف میلگردها جمع می‌شوند و به این ترتیب میلگردها دیده نمی‌شوند. از این روش بصورت موفقیت‌آمیزی در چند پروژه و طراحی نمایشگاه استفاده شده است.

رنگ‌ها و بافت‌ها :

با توجه به رنگ خاکستری متداول بتن معمولی، لایتراکان دارای رنگ‌های متنوعی است و بافت سطوح بیرونی آن نیز می‌تواند متنوع باشد، بگونه‌ای که بلوک‌های متنوع در کنار هم قرار گیرند و یک ساختار واحد را بوجود آورند.

توزیع فیبرها :

اندازه و ترتیب فیبرها در هر بلوک می‌تواند متفاوت باشد و این ترتیب قرارگیری می‌تواند کاملاً منظم یا کاملاً ارگانیک مانند مقطع چوب باشد.

اندازه بلوک‌ها :

ضخامت 25~500 mm عرض حداکثر 600 mm ارتفاع حد اکثر 300 mm
لامپ لایترا کیوب

یکی از محصولات موفق لایتراکان در زمینه طراحی، لامپ لایتراکیوب است که در آن بلوکها با قرارگیری رویهم مکهبی را تشکیل می‌دهند که منبع نور در داخل آن قرار دارد و نور با عبور از بتن به بیرون ساطع می‌شود. بدین ترتیب این ماده جدید می‌تواند در عرصه‌های مختلف طراحی و همچنین در ایجاد فضاهای پویا و انعطاف‌پذیر داخلی بسیار مورد استفاده قرار گیرد.

اتصالات فلزی

جوش و اتصالات جوشی

سازه فولادی مجموعه‌ای از اعضای باربر، ساخته شده از ورق و یا نیمرخ‌های فولادی می‌باشد که بکمک اتصالات به یکدیگر متصل شده و اسکلت ساختمان را بوجود می‌آورند.

وسایل اتصالی که برای ساخت اعضا و اتصال آنها به یکدیگر بکار می‌رود شامل، پرچ، پیچ و جوش است.

در ایران نیز می‌توان قدمتی 50 ساله برای استفاده از جوشکاری در ساختمان تصور نمود. اکثر پرسنل جوشکاری شاغل در بخش ساختمان آموزش خاصی ندیده و فاقد تبحر لازم هستند و معضل مهمتر اینکه هیچ کنترلی بر روی کیفیت اجرای جوش وجود ندارد.

جوشکاری با قوس الکتریکی

در جوشکاری با قوس الکتریکی که متداول‌ترین نوع جوشکاری در ساختمان‌سازی است، اتصال بین مصالح با ذوب کردن لبه‌های درز و سخت شدن بعدی آنها صورت می‌گیرد. در حین ذوب، فلز پایه و فلز جوش با یکدیگر ممزوج شده و پس از سخت شدن، اتصال قطعات تامین می‌گردد.

حرارت لازم برای ذوب مصالح، بوسیله قوس الکتریکی تامین می‌شود. قوس بین یک مفتول فولادی که الکتروود خوانده می‌شود و فلز پایه تشکیل می‌یابد. با نزدیک کردن الکتروود به درز جوش، قوس ایجاد شده و حرارتی معادل

3600 درجه در نوک الکتروود تولید می‌شود. این حرارت زیاد، باعث ذوب فلز پایه و نوک الکتروود می‌شود و یک حوضچه مذاب از هردو فلز در نوک الکتروود بوجود می‌آورد. با حرکت الکتروود، حوضچه مذاب بسمت جلو حرکت کرده و حوضچه‌های مذاب پشتی سرد و منجمد شده باعث امتزاج و یکپارچگی دو فلز در محل درز می‌شوند.

آزمایش مخرب

آزمایش مخرب عبارتست از آزمایش مکانیکی نمونه جوش شده جهت تعیین مقاومت و سایر خواص مکانیکی. روش‌های این نوع آزمایش نسبتاً ارزان قیمت و بسیار کاربردی است، لذا در سطح وسیعی جهت ارزیابی و تایید دستورالعمل جوشکاری و صلاحیت جوشکار بکار می‌رود. آزمایش مخرب معمولاً بر روی نمونه اخذ شده از ورق یا لوله جوش شده انجام می‌شود که در واقع نمونه‌ای از مصالح و دستورالعمل جوشکاری بکار رفته در کارگاه یا کارخانه می‌باشند.

الکتروود

جوشکاری قوس الکتریکی با الکتروود روکش دار که دارای یکی از وسیع‌ترین کاربردها در ساخت و مونتاژ و تعمیر و تقویت سازه‌های فولادی است. الکتروود فلز پرکننده به شکل مفتول با روکش یا بدون روکش که جریان الکتریکی توسط آن بین انبر الکتروود و قوس الکتریکی منتقل می‌شود.

چک لیست مواردی که بر کیفیت جوش موثر هستند

نکاتی که قبل، در حین و بعد از جوشکاری باید مورد بازرسی چشمی قرار گیرند

□ کنترل قبل از جوشکاری

□ کنترل در حین جوشکاری

□ کنترل بعد از جوشکاری

آزمایش غیر مخرب (آزمون ذرات مغناطیسی)

آزمون ذرات مغناطیسی یکی از آسان‌ترین آزمایش‌های غیرمخرب جوشکاری است. این آزمایش برای بررسی و بازبینی عیوب سطحی لبه ورق‌های قبل از جوشکاری بکار می‌رود. این روش جوش را برای معایبی از قبیل ترک‌های سطحی، ذوب ناقص، تخلخل، بریدگی کناره جوش، نفوذ ناقص ریشه جوش و اختلاط سرباره کنترل می‌کند. این روش محدود به مواد مغناطیسی شونده نظیر چدن و فولاد بوده و برای مواد و فلزات غیرمغناطیسی مانند، فولاد زد زنگ، آلومینیم و مس کاربرد ندارد. نام دیگر این آزمایش، روش پودر یا گرد مغناطیسی است. این آزمایش محل ترک‌های داخلی و سطحی بسیار ریز را برای رویت با چشم غیرمسلح آشکار می‌کند. معایب موجود توسط این روش در عمقی معادل 10 تا 20 میلیمتر زیر سطح جوش قابل تشخیص هستند. معایب عمیق‌تر با این روش قابل شناسایی نیستند.

انواع الکتروود و کاربرد آن :

1- الکتروود فولاد کربن دار

2- الکتروود فولاد نرمه با روکش نازک

3- الکتروود روکش دار از فولاد نرمه با روکش زخیم

4- الکتروود همه وضعیت با جریان متناوب (زودجوش)

5- الکتروده همه وضعیت با جریان یکسو و متناوب با قطبیت مستقیم (از نوع زود جوش و پر جوش)

7- الکتروده فولاد آلیاژدار

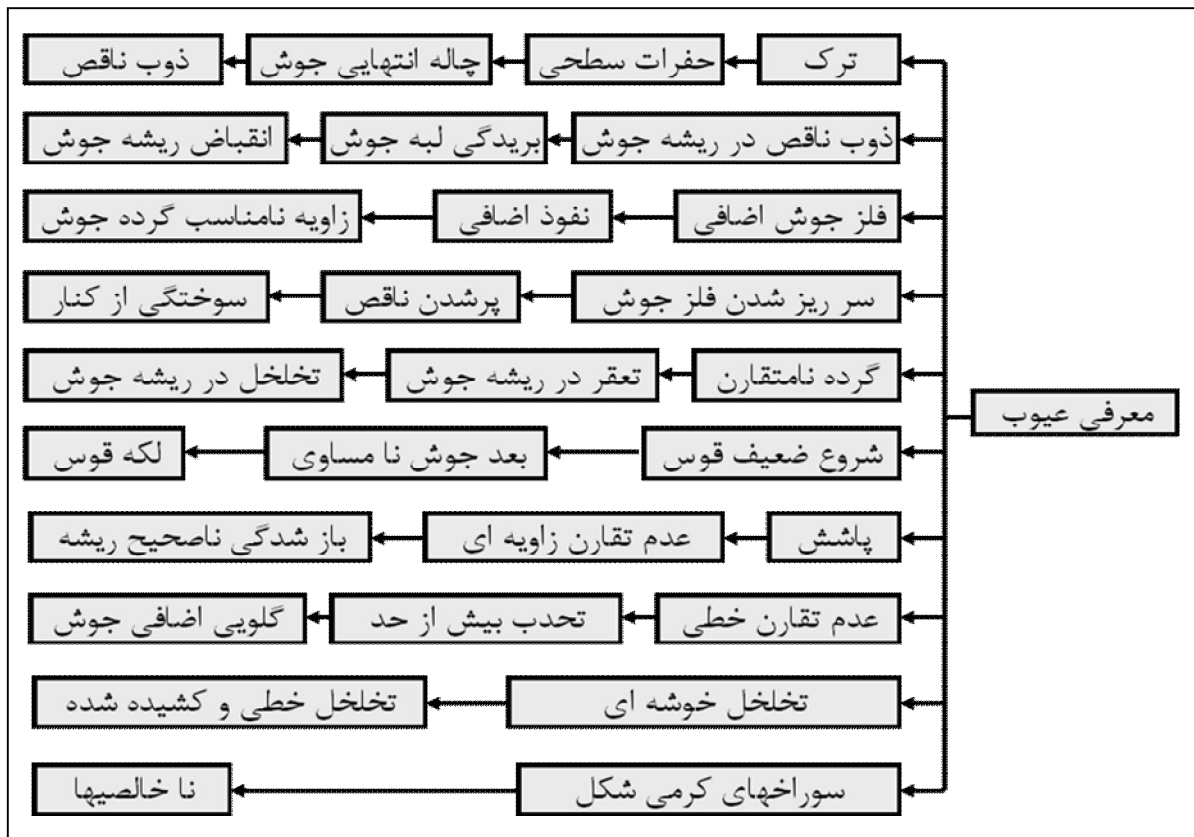
9- الکترودهای آلومینیم

6- الکترودهای کم هیدروژن

8- الکتروده فولاد زد زنگ

10- الکترودهای ویژه

عیوب جوش و محدوده پذیرش بر اساس استاندارد ISO 5817



ترک (Crack)

عوامل ایجاد : 1- عدم مهارت جوشکار 2- ناخالصی فلز پایه 3- نامناسب بودن فلز پرکننده از لحاظ ساختار متالورژیکی 4- عدم کنترل یکی از پارامترهای موثر در فرآیند

Imperfection	T (mm)	N.P	C	B
Crack	>0.5	N.P	N.P	N.P

حفرات سطحی (Surface pore)

عوامل ایجاد : 1- ناخالصی و کثیفی در منطقه مورد جوشکاری و الکتروده 2- زاویه نامناسب دست نسبت بسطح قطعه کار 3- عدم حفاظت گازی در فرآیندهای تحت پوشش گاز

Imperfection	T (mm)	D	C	B
Surface pore	0.5to3	$d < 0.3s$ or $d < 0.3a$	N.P	N.P
	>3	$d < 0.3s$ or $d < 0.3a$ Max3	Max2	N.P

چاله انتهایی جوش (End crater pore)

عوامل ایجاد: 1- عدم مهارت جوشکار 2- پر نشدن حوضچه مذاب از فلز پرکننده 3- کثیفی سطح کار

Imperfection	T (mm)	D	C	B
End crater pore	0.5to3	$b < 0.2t$	N.P	N.P
	>3	$Max2(h < 0.2t)$	$Max2(h < 0.1t)$	N.p

ذوب ناقص (Lack of fusion or incomplete fusion)

عوامل ایجاد: 1- کافی نبودن انرژی ورودی 2- عدم انتخاب صحیح اندازه و نوع الکتروود 3- مناسب نبودن طرح اتصال 4- کافی نبودن گاز محافظ در فرآیندها با پوشش گاز 5- عدم تمیزکاری در بین پاسها

Imperfection	T (mm)	D	C	B
Lack of fusion(incomplete fusion or micro L.O.F)	>0.5	N.P	N.P	N.P

نفوذ ناقص در پاس ریشه (Incomplete root penetration)

عوامل ایجاد: 1- پایین بودن شدت جریان 2- زاویه نامناسب دست 3- کثیفی درز 4- کم بودن زاویه پخ

Imperfection	T (mm)	D	C	B
Incomplete root penetration	>0.5	$h < 0.2t$ Max2 mm	N.P	N.P

بریدگی لبه جوش (Undercut)

عوامل ایجاد: 1- بالا بودن شدت جریان 2- زاویه نامناسب و سرعت زیاد 3- کالیبره نبودن دستگاه جوشکاری 4- زیاد بودن طول قوس

Imperfection	T (mm)	D	C	B
Continuous/Intermittent undercut	0.5to3	$h < 0.2t$	$h < 0.1t$	N.P
	>3	$Max1mm(h < 0.2t)$	$Max0.5mm(h < 0.1t)$	$Max0.5mm$

انقباض ریشه جوش (Shrinkage groove)

عوامل ایجاد: 1- مهارت ناکافی جوشکار در اضافه نمودن سیم جوش 2- حرکت نامناسب دست

Imperfection	T (mm)	D	C	B
Shrinkage groove	0.5to3	$h < 0.1t + 0.2mm$	$h < 0.1t$	N.P
	>3	$h < 0.2t(Max2mm)$	$h < 0.1t(Max1mm)$	$Max0.5mm - h < 0.05t$

فلز جوش اضافی (Excess weld metal)

عوامل ایجاد: 1- حرکت آرام دست جوشکار یا اضافه شدن بیش از اندازه سیم جوش

Imperfection	T (mm)	D	C	B
--------------	--------	---	---	---

Excess weld metal (b.w)	>0.5	$H < 0.25b + 1 (\text{Max } 10\text{mm})$	$h < 0.15b + 1 (\text{Max } 7\text{mm})$	$h < 0.1b + 1$ Max 5mm
-------------------------	------	---	--	---------------------------

نفوذ اضافی (Excess Penetration)

عوامل ایجاد: 1- آماده سازی نامناسب لبه (فاصله زیاد بین دو قطعه، زاویه زیاد پخ) 2- عدم مهارت جوشکار در حرکت دست 3- تنظیم شدت جریان جوشکاری 3- تمرکز حرارت بیش از حد

Imperfection	T (mm)	D	C	B
Excess penetration	0.5 to 3	$h < 0.6b + 1\text{mm}$	$h < 0.3b + 1\text{mm}$	$h < 0.1b + 1\text{mm}$
	>3	$h < 1.0b + 1(5)$	$h < 0.6b + 1(4)$	$h < 0.2b + 1(3)$

زاویه نامناسب گرده جوش (Incorrect weld toe)

عوامل ایجاد: 1- عدم مهارت جوشکار در اضافه نمودن سیم جوش 2- شیب بیش اندازه قطعه کار

Imperfection	T (mm)	D	C	B
Incorrect weld toe	>0.5(B.W)	$\alpha > 90$	$\alpha > 110$	$\alpha > 150$
	>0.5(F.W)	$\alpha > 90$	$\alpha > 110$	$\alpha > 110$

سرریز شدن فلز جوش (Over Lap)

عامل ایجاد: 1- در اثر اضافه کردن سیم جوش بدون رعایت زاویه مناسب دست

Imperfection	T (mm)	D	C	B
Overlap	>0.5	$h < 0.2b$	N.P	N.P

سوختگی از کنار (Burn through)

عوامل ایجاد: 1- در اثر انحراف قوس همراه با طول قوس بلند 2- بالا بودن شدت جریان

Imperfection	T (mm)	D	C	B
Burn through	>0.5	N.P	N.P	N.P

ساق جوش نامساوی (Excessive asymmetry F.W)

عوامل ایجاد: 1- رعایت نکردن زاویه نامناسب الکتروود نسبت به قطعه کار

Imperfection	T (mm)	D	C	B
Excessive asymmetry of fillet weld	>0.5	$h < 0.2a + 2\text{mm}$	$h < 0.15a + 2\text{mm}$	$h < 0.15a + 1.5\text{mm}$

تقعر ریشه جوش (Root concavity)

عوامل ایجاد: 1- استفاده از الکتروود با قطر بالا 2- شدت جریان بیش از اندازه 3- زاویه پخ زیاد

Imperfection	T (mm)	D	C	B
Root concavity	0.5 to 3	$h < 0.1t + 0.2\text{mm}$	$h < 0.1t$	N.P

	>3	$h < 0.2t$ (Max2mm)	$h < 0.1t$ (MAX 1mm)	$h < 0.05t$ (Max0.5mm)
--	----	---------------------	----------------------	------------------------

تخلخل در ریشه جوش (Root porosity)

عوامل ایجاد: 1- آلودگی الکتروود 2- عدم حفاظت گازی در فرآیندهای تحت پوشش گاز محافظ 3- کم بودن فاصله دو قطعه نسبت بهم 4- آلودگی سطح فلز پایه

Imperfection	T (mm)	D	C	B
Root porosity	>0.5	Locally permitted	N.P	N.P

شروع ضعیف قوس (Poor restart)

عوامل ایجاد: 1- ذوب فلز پرکننده بدون ذوب فلز پایه 2- زاویه نامناسب دست جوشکار 3- شدت جریان کمتر 4- سرعت حرکت زیادتر

گلوبی جوش نا کافی (Insufficient throat thickness)

عوامل ایجاد: 1- استفاده از الکتروود با قطر نامناسب 2- عدم مهارت جوشکار

لکه قوس (Stray arc)

عامل ایجاد: عدم مهارت جوشکار

پاشش (Spatter)

عوامل ایجاد: 1- بالا بودن بیش از حد شدت جریان جوشکاری 2- تنظیم نبودن جریان گاز محافظ

عدم تقارن زاویه ای (Angular misalignment)

عامل ایجاد: در اثر عدم مونتاژ صحیح بوجود می آید.

بازشدگی ناصحیح ریشه (Incorrect root gap (F.W)

عامل ایجاد: در اثر عدم مونتاژ صحیح بوجود می آید.

عدم تقارن خطی (Linear misalignment)

عامل ایجاد: در اثر عدم مونتاژ صحیح بوجود می آید.

گلوبی اضافی جوش (Excessive throat thickness)

عوامل ایجاد: 1- سرعت کم حرکت 2- شدت جریان کم

تخلخل خوشه ای (Cluster porosity)

عوامل ایجاد: 1- کثیفی درز اتصال 2- شدت جریان کم 3- عدم مهارت جوشکار 4- حبس سرباره

سوراخهای کرمی شکل (Worm holes)

عامل ایجاد : عمدتاً در اثر حبس سرباره و گاز بوجود می آید.

ناخالصی‌ها (Solid -Slag-Flux-Oxide inclusions)

عوامل ایجاد: 1-الودگی الکتروود و محل جوشکاری 2-شدت جریان کم

پلاستیک‌ها plastik

تاریخچه : تاریخچه فرایند شکل‌گیری پلاستیک

کلمه پلاستیک بمعنی داشتن خاصیت الاستیسیته (حالت نرمی) است. از اینرو هر چیزی که در یک حالت نرم شکل داده شده و در حالت جامد از آن استفاده شود را می‌توان پلاستیک نامید. مبدا شکل‌گیری پلاستیک را می‌توان در فرایندهای قدیمی‌تر با پلی‌مرهای طبیعی بالا مانند لاک، لاک‌های شفاف و کهربا و... همچنین در مواد غیرعالی (معدنی) مانند خاک کوزه‌گری و شیشه و فلزات دنبال کرد. زیرا پلی‌مرهای طبیعی در کیفیت یکنواخت نبوده و همچنین فقدان جرم در قابلیت تولید دارند، در نتیجه برای کیفیت بهتر و فرایند راحت‌تر باید بسوی عوض کردن ماده مصنوعی که با پلی‌مرهای طبیعی بالا ساخته شوند، حرکت کرد. پلاستیک‌ها دارای ترکیباتی از پلیمرهای بالا می‌باشد که دارای خاصیت پلاستیته نیز می‌باشند و معمولاً از واکنش شیمیایی روی موادی با وزن ملکولی کم بدست می‌آید.

تاریخچه پلاستیک همراه با توسعه اسیدفنیک در قرن بیستم آغاز گردید در ابتدا تولیدی از مواد پلاستیکی نبود اما از مواد طبیعی مشتق شده بود

چندین سال بعد از تولید صنعتی صمغ فنول اسید، صمغ کلراید تولید شد و سپس مایعی چرب که در تولید لاستیک مصنوعی استفاده می‌شود تولید شد. تقریباً همه مواد اصلی از صمغ مصنوعی توسعه داده شده‌اند. اولین دستگاه قالب‌گیری تزریقی در آلمان در سال 1921 میلادی بود. این ماشین‌ها گسترشی از ماشین‌های دایکاست (ریختن تحت فشار) بوده و پایه همه شیوه‌های ماشین‌کاری فشاری، ماشین‌غلتک‌زنی و اکستروژن (با فشار بیرون راندن) می‌باشد که امروزه هم موجود می‌باشد.

توسعه و رواج شکل‌دهی پلاستیک بدلیل خصوصیات مواد و قیمت و شایستگی اجرا می‌باشد که از یکنواختی مواد مصنوعی ناشی شده و توده قابلیت تولید فوق‌العاده برای تقلیل قیمت تمام شده محصول نیز باعث رواج بیشتر این محصول شده است.

از مشکلات در صنعت پلاستیک‌سازی از بین رفتن انرژی و مشکل ناشی از مصرف بیش از اندازه انرژی می‌باشد.

پلاستیک چیست؟

پلاستیک گروهی از مواد مصنوعی و یا نیمه مصنوعی هستند که از فرایند بسپارش یا پلیمریزاسیون بدست می‌آیند. پلاستیک‌ها دسته‌ای از بسپاری‌های افزایشی یا تراکمی هستند. پلاستیک‌ها باشکال مختلف در می‌آیند.

ساختار مولکولی :

ساختار مولکولی نرم و انعطاف‌پذیر یا سخت و محکم‌اند. تحت تاثیر گرما یا ذوب شده و یا هیچ تغییری نمی‌کنند.

پلیمریزاسیون :

تجمع تعداد زیادی کربن در تعداد زیادی مولکول ایجاد زنجیره می‌کند که به آن پلی‌اتیلن گویند. چنین تشکیلات زنجیره‌ای را پلیمریزاسیون می‌گوییم.

انواع تقسیم بندی پلاستیک‌ها :

تقسیم بندی پلاستیک‌ها بر حسب ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی

از این دیدگاه پلاستیک‌ها به چهار دسته سخت، نیمه سخت، نرم و کشسان تقسیم می‌شوند.

تقسیم بندی پلاستیک‌ها بر حسب رفتار حرارتی و سخت شدن

از این دیدگاه پلاستیک‌ها به دو دسته زیر تقسیم می‌شوند :

1- ترموپلاست‌ها (گرم‌نرم‌ها)

2- ترموست‌ها (گرم‌سخت‌ها)

ترموپلاست‌ها (گرم‌نرم‌ها)

ترموپلاست‌ها پلاستیک‌هایی هستند که هرگاه گرم شوند، نرم می‌گردند و هنگام سرد شدن، دوباره سخت می‌شوند و بدفعات می‌توان آنها را سرد و گرم کرد. تکرار سیکل‌های گرما و سرما ممکن است. سبب تغییر رنگ یا از دست رفتن مواد نرم‌کننده در پلاستیک شود که خود منجر به بروز تغییراتی در شکل ظاهری و دیگر ویژگی‌های آن می‌شود.

برخی از این پلاستیک‌ها عبارتند از:

آکرلیک‌ها، پلی‌اتیلن‌ها، پلی‌وینیل کلراید ((PVC، پلی‌استایرن، نایلن (پلی‌آمیدها)، آکریلونیتریل - بوتادین - استایرن (ABS))، پلی‌پروپیلن.

ترموست‌ها (گرم‌سخت‌ها)

ترموست‌ها پلاستیک‌هایی هستند که بنا به ساختار مولکولی‌شان، حرارت مجدد موجب برگشت آنها به حالت خمیری نمی‌شود. مهمترین این پلاستیک‌ها عبارتند از :

آلکیدها، آمینوزها (اوره فرمالدهید و ملامین فرمالدهید)، اپوکسی، پلی‌یورتان

ویژگی‌ها

- ویژگی‌های مطلوب پلاستیک‌ها سبب گسترش روزافزون مصرف آنها در ساختمان شده است. از جمله آنها

می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

شفافیت و نورگذرانی، ثبات رنگ، پایداری در برابر هوازدگی، ثبات اندازه، طاقت، ضربه‌پذیری، پایداری در برابر سایش، جذب آب کم، شکل‌پذیری، چسب‌پذیری، پایداری در برابر واکنش‌های شیمیایی. بعلاوه اکثر پلاستیک‌ها از مصالح ساختمانی سنتی سبک‌ترند و تعدادی از آنها را می‌توان بصورت اسفنج و متخلخل در آورد و فرآورده‌های بسیار سبکی از آنها تولید نمود.

مشخصات عمومی پلاستیک‌ها :

- | | | |
|-------------------------|------------------------|----------------------------------|
| 1- وزن مخصوص | 2- استحکام | 3- استحکام در برابر ضربه |
| 4- سختی‌ها | 5- خزش | 6- خواص گرمایی |
| 7- انبساط و انقباض | 8- قابلیت انتقال گرما | 9- حداکثر درجه حرارت بهره‌برداری |
| 10- جذب رطوبت | 11- ویژگی‌های الکتریکی | 12- مقاومت در برابر تحلیل |
| 13- مقاومت در برابر آتش | | |

ویژگی‌های مواد پلاستیکی :

- عمر طولانی و مفید
- عدم احتیاج به تعمیر
- فرآیند پذیر بودن (rocessible)
- مقاومت در برابر آب و فساد تدریجی
- وزن سبک
- دارا بودن رگه‌های رنگی میان مواد
- مقاومت بالا در برابر نور (بسته بنوع پلاستیک)
- ایجاد دوام رنگ در سایر مواد (مثلا بعنوان لایه‌های عایقی در سطح مواد یا تخته چند لایه)
- آسان بودن کار و انجام عملیات روی آنها
- هدایت گرمایی پایین که آن را بی محدودیت کرده است

فرآیند شکل‌دهی به پلاستیک‌ها :

- | | |
|---|--------------------|
| 1- قالب‌گیری تزریقی | 2- قالب‌گیری بادی |
| 3- قالب‌گیری دانه‌های بزرگ شونده (فومی) | 4- قالب‌گیری فشاری |
| 5- قالب‌گیری انتقالی | 6- قالب‌گیری چرخشی |
| 7- قالب‌گیری فرمی (شکلی) | 8- شکل‌دهی حرارتی |
| 9- اکستروژن | 10- لایه زنی |
| 11- ریخته‌گری | 12- نورد کردن |

اتصال قطعات پلاستیکی :

قطعات پلاستیکی را می توان با روش های مختلف به یکدیگر متصل کرد، بطور کلی می توان این روش ها را در سه دسته اصلی طبقه بندی کرد که این روش ها عبارتند از :

- 1- استفاده از چسب برای اتصال پلاستیک ها
- 2- اتصال پلاستیک ها با روش های مکانیکی (نظیر پیچ و مهره، پرچ و ...)
- 3- جوشکاری و اتصال حرارتی پلاستیک ها

انواع فرایندهای جوشکاری مورد استفاده در اتصال ترموپلاستیک ها

- 1- جوشکاری با گاز داغ
- 2- جوشکاری آلتراسونیک
- 3- جوشکاری اصطکاکی
- 4- جوشکاری با ابزارهای داغ
- 5- جوشکاری القایی
- 6- جوشکاری با فرکانس بالا

جوشکاری آلتراسونیک یا فراصوتی پلاستیک ها : (Ultrasonic Plastic Welding)

از حدود بیست سال قبل روش جوشکاری آلتراسونیک علاوه بر اتصال قطعات پلاستیکی به یکدیگر برای اتصال فلزات به پلاستیک ها و اتصال مواد نا همجنس به یکدیگر مورد استفاده قرار گرفته است. امروزه نیز این روش خود یک متد اساسی برای اتصال قطعات به یکدیگر محسوب می شود. در جوشکاری آلتراسونیک حرارت لازم برای ذوب سطوح اتصال توسط ارتعاشات فراصوتی تامین می شود. روش کار به این صورت است که ابتدا انرژی الکتریکی در دستگاه مخصوصی به نوسانات مکانیکی با فرکانس زیاد تبدیل شده و سپس این نوسانات توسط یک وسیله نوسان کننده (بنام دماغه) به جسم منتقل می شود. انرژی نوسانی فوق از قشرهای بالای قطعه ترموپلاستیکی عبور کرده و در سطح مشترک دو جسم متمرکز می شود. در نتیجه این عمل حرارت لازم برای ذوب پلاستیک بوسیله اصطکاک حاصل از نوسان یک سطح در مقابل سطح دیگر در موضع اتصال ایجاد می شود . این حرارت سبب گداخته شدن مرز برجسته ای که می توان آنرا عامل هدایت و تمرکز انرژی نامید و نفوذ آن به داخل سطحی که به آن فشرده می شود، می گردد. باید توجه داشت که در حین عملیات بواسطه آنکه آزاد شدن انرژی تنها در نقطه اصطکاک و یا موضع اتصال صورت می گیرد، خود قطعه کاملاً سرد باقی می ماند. جوشکاری فراصوتی ترموپلاستیک ها با جوشکاری فراصوتی فلزات تفاوت دارد.

این تفاوت از آن جهت است که حرارت تولید شده در ترموپلاستیک برای رساندن آن به دمایی بالاتر از نقطه ذوبش کافیهست، در صورتی که در فلزات چنین نیست. بهمین علت سطوح اتصال در این حالت بسیار تمیز و

یکنواخت بوده و در عین حال از لحاظ استحکام درست مانند ماده زمینه هستند. چون نرخ انتقال نوسان در مواد مختلف متفاوت است، موفقیت یا عدم موفقیت در عملیات جوشکاری آلتراسونیک به میزان انتقال نوسان توسط پلاستیک مورد اتصال بستگی زیادی دارد

مواد قابل جوشکاری بطریقه آلتراسونیک عبارتند از: آکرلیک‌ها، استال‌ها، پلی‌الفین‌ها، پلی‌آمیدها، پلی‌کربنات‌ها، پلی‌استیون، پلی‌سولفون، ABS، و غیره.

لازم بذکر است، ضخامت مواد فوق باید از 0/025 تا 0/254 میلیمتر باشد.

تجهیزات و ابزارهای جوشکاری آلتراسونیک (فراصوتی):

تجهیزاتی که در جوشکاری آلتراسونیک پلاستیک‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند شامل موارد زیر است:

1- منبع نیرو برای تبدیل جریان 60 HZ به جریان 20000 HZ

2- مبدلی که جریان 20000 HZ را از منبع نیرو گرفته و آنرا به نوسانات مکانیکی با همان فرکانس تبدیل کند. (ترانس دیوسری از جنس سرب، زیرکونیوم، تیتانیوم)

3- دماغه ای که:

- نوسانات دریافتی از مبدل را تشدید کرده و

- این نوسانات را از مبدل به ترموپلاستیک منتقل کند.

4- تایمر برای کنترل:

- زمان جوشکاری = زمانی که طول می‌کشد تا انرژی وارد قطعه کار شود.

- زمان نگه داشتن = زمانی که طی آن قطعه تحت فشار نگه داشته می‌شود.

5- پایه‌ای برای نگه داشتن دماغه بطوریکه در تماس با قطعه کار پلاستیکی باشد.

6- گیره نگهدار قطعه کار.

روش های جوشکاری آلتراسونیک:

روش‌های مختلف جوشکاری آلتراسونیک را می‌توان به دو گروه اصلی زیر طبقه‌بندی کرد:

1- جوشکاری اتصالی

2- جوشکاری انتقالی

مزایای استفاده از جوشکاری آلتراسونیک:

1- در این فرآیند اتلاف حرارت بسیار کم بوده و در مواقعی که این مزیت اهمیت زیادی داشته باشد. این روش بسیار مفید است.

2- جوشکاری آلتراسونیک با سرعت زیاد را می‌توان بر موادی با ضخامت 0/025 تا 0/254 میلیمتر اعمال نمود.

3- این روش سبب ایجاد هیچگونه خرابی و تورفتگی در قطعه نمی‌شود در مواردی که علائم خرابی و تورفتگی نباید به هیچوجه در قطعه دیده شود، اهمیت این فرآیند مشخص تر می‌شود.

4- در این فرآیند امکان استفاده از سیستم‌های تمام اتوماتیک وجود دارد.

جوشکاری اصطکاکی (Friction Welding):

این روش اولین بار در سال 1942 توسط هنینگ برای اتصال لب به لب پلاستیک‌های PVC ارائه شد. در این روش برای اتصال سطوح از اصطکاک و فشار بطور همزمان استفاده می‌شود. جوشکاری اصطکاکی اصطلاحی است برای بیان اتصالی که مستقیماً در نتیجه حرارت تولید شده بواسطه مالش دو سطح به یکدیگر ایجاد می‌شود. بدین ترتیب حرارت تولید شده دو سطح ترموپلاستیکی را ذوب کرده و با اعمال فشار بعدی حرکت این مجموعه متوقف می‌شود، در پایان پس از سرد شدن نمونه آن را از دستگاه پیاده می‌کنند. معمول‌ترین نوع جوشکاری اصطکاکی که اکنون مورد استفاده قرار می‌گیرد جوشکاری اصطکاکی چرخان است. این تکنیک شامل چرخاندن یک قطعه در مقابل قطعه دیگری از مجموعه که بطور ثابت نگه داشته شده است، می‌باشد. سرعت و فشار همزمان منجر به تولید حرارت اصطکاکی شده و این حرارت صرف ذوب کردن سطوح مجاور می‌گردد.

مزایای جوشکاری اصطکاکی چرخان:

- 1- این روش بسیار سریع بوده و سیکل جوشکاری می‌تواند در زمان کوتاهی از 30 تا 45 ثانیه کامل شود.
- 2- این روش بسیار اقتصادی است زیرا می‌توان آنرا به کمک ماشین‌های استاندارد که در اغلب کارگاه‌ها پیدا می‌شود (مثل ماشین تراش و یا دستگاه‌های مشابه) انجام داد و وسایل لازم برای آن بسیار ساده و ارزان است.
- 3- این یک روش بسیار عالی برای جوشکاری مواد ترموپلاستیکی است که در دماهای بالا دچار اکسیداسیون می‌شوند، چون دو سطح مورد جوش در تمام مدت عملیات در تماس با یکدیگر بوده و مقدار کمی از ماده بواسطه اعمال فشار از درز جوش بیرون زده و اکسیداسیون بسیار ضعیفی در جوش ایجاد می‌شود.
- 4- چون هیچگونه حلال، چسب، سیم جوش و دیگر مواد خارجی در این عملیات بکار نمی‌رود. اتصال حاصله دارای همان خواص ماده زمینه است.

محدودیت‌های جوشکاری اصطکاکی چرخان:

- 1- وجود محدودیت‌هایی برای ایجاد اتصال در قطعات غیر مدور، در بسیاری موارد این محدودیت‌ها را می‌توان با طراحی موضع جوش به صورت مقطعی مدور از یک قطعه غیر مدور بر طرف نمود.
- 2- در بسیاری موارد برای ایجاد یک جوش بد چند جرقه مرئی کافیسست، این زیان را می‌توان با تغییر طرح اتصال برطرف نمود و اجازه داد که جرقه در مقاطع یا سطوح پنهان جسم ایجاد شود.

جوشکاری پلاستیک‌ها توسط ابزارهای داغ:

در روش جوشکاری با ابزارهای داغ با استفاده از یک منبع حرارتی (مثل هیتری با نوارهای الکتریکی، صفحات داغ، میله‌های حلقه‌ای شکل یا هویه) قطعات پلاستیکی را تا دمای ذوبشان گرم می‌کنند. سپس قطعات را در تماس با یکدیگر و در فاصله 3 میلیمتری از ابزار داغ قرار می‌دهند. زمانی که سطوح مورد جوش ذوب شدند، منبع حرارتی را از موضع جوش دور کرده و با اعمال فشار کمی قطعات را بسرعت به یکدیگر

متصل کرده و آنقدر در این حالت نگه می‌دارند تا محل اتصال خنک شود. تمام فرایند خیلی سریع صورت گرفته و با اعمال فشار کمی از 5 تا 15 psi حدود 5 تا 15 ثانیه طول می‌کشد.

یکی از مهمترین فاکتورها در فرآیند جوشکاری قطعات با استفاده از ابزارهای داغ زمان لازم برای دور کردن قطعه از ابزار داغ و اعمال فشار بعدی آنست. این مدت باید تا حد امکان کوتاه انتخاب شود (1 الی 2 ثانیه). چون یک تاخیر کوتاه در این لحظه منجر به ایجاد جوش ضعیفی خواهد شد.

تجهیزات و ابزارهای لازم در جوشکاری پلاستیک‌ها با ابزارهای داغ:

• سطح فلزی ابزارهای داغی که در این جوشکاری استفاده می‌شوند معمولاً از جنس فولاد یا پوشش نیکل یا آلومینیوم یکپارچه است. منبع حرارت مورد استفاده اغلب الکتریکی بوده و در برخی موارد دستگاه‌های سیاری برای حرارت دادن طراحی شده که از شعله اکسی استیلن یا پروپان استفاده می‌کنند.

• کوشش‌های زیادی شده تا با استفاده از روانسازها یا عوامل واسطه‌ای از چسبیدن قطعات به ابزارهای داغ جلوگیری شود. اما این تلاش‌ها تاثیر چندانی نداشته و ثابت شده که جوشی که بطریق فوق ایجاد می‌شود، مرغوبیت کمتری نسبت به جوش‌هایی که بدون استفاده از روانساز یا عوامل واسطه‌ای ایجاد شده‌اند، دارند.

شرایط جوشکاری با ابزارهای داغ :

• دمای ابزارهای داغ باید دقیقاً کنترل شده و در صورت استفاده از سیستم هدایت مستقیم حرارت، باید دمای آنرا در برد حرارتی بالاتر از 200 تا 370 درجه تعدیل نمود. هنگامی که حرارت بطریقه تشعشعی منتقل می‌شود باید از دماهای تا 540 درجه استفاده نمود.

• اگر حرارت بالاتر از برد حرارتی فوق باشد، ممکنست به سوختن و تجزیه پلیمر و در نتیجه تضعیف جوش حاصله بیانجامد.

کاربردهای جوشکاری با ابزارهای داغ :

مزیت این روش را می‌توان با این حقیقت بیشتر آشکار نمود که در یک روند تدریجی بیش از 330000 متر خطوط فاضلاب آلمان با این متد ساخته شده است و در آمریکا نیز حدود 50000 متر لوله‌های پلی اتیلنی با دانسیته بالا که مستلزم 4000 اتصال می‌باشند با همین روش رویهم سوار شده‌اند.

اصلاح کننده ها (افزودنی ها) :

منظور از اصلاح کننده‌ها، اضافه نمودن افزودنی‌هایی به مواد اصلی پلاستیک قبل از شکل‌گیری برای آسانی کار صرف هزینه کمتر و ... است.

انواع افزودنی ها :

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 1 - روان کننده ها | 2 - پر کننده ها |
| 3 - مواد مسلح کننده ها | 4 - مواد تثبیت کننده ها |
| 5 - مواد رنگی | |

طبقه بندی پلاستیک‌ها و موارد مصرف آن‌ها در ساختمان :

1 - ترمو پلاستیک‌ها :

2 - ترموست‌ها :

3 - الاستومرها :

1 - ترمو پلاستیک‌ها شامل :

- پلاستیک (ABS)
- سلولوزیک (CAB) ، (CAS)
- نایلون
- پلی اتیلین
- پلی پروپیلین (PP)
- کولار
- آکریلیک (PMMA)
- فلئورو کربن (PTFE)
- پلی کربنات (PC)
- پلی استایرن (PS)
- وینیل

2 - ترموست‌ها :

- اپوکسی (EP)
- فنولیک
- پلی یورتین (UP)
- اوره
- ملامین (MF)
- پلی استر
- سیلیکون (SI)

3 - الاستومرها :

لاستیک طبیعی

EPDM -

نئوپرن - لاستیک بوتیل

تولید پلاستیک‌ها از گیاهان

استخراج (PHA) از برگ و ساقه و تبدیل پلاستیک به رزین

پلاستیکی به سختی فولاد:

محققان دانشگاه میشیگان با تقلید از ساختار مولکولی صدف حلزون، نوعی پلاستیک به سختی فولاد اما سبک‌تر و شفاف ساخته‌اند. این پلاستیک‌ها از نانو ورقه‌های رس و نوعی پلیمر محلول در آب ساخته شده‌اند و با وجود این که به اندازه کافی کشسان نیستند، "فولاد پلاستیکی" لقب گرفته‌اند. بگفته محققان، در صورت توسعه بیشتر، این ترکیبات می‌توانند در تهیه لباس افراد نظامی و پلیس و یا در وسایل نقلیه آنها استفاده شوند. بعلاوه می‌توانند در ابزارهای الکترو ماشین ذره‌ای، حسگرهای زیست- پزشکی، هواپیمای بدون سرنشین و ... بکار روند. بدین ترتیب دانشمندان مشکلی را که چندین دهه مهندسان و دانشمندان را مبهوت کرده بود، حل کردند. پیش از این مشاهده شده بود که واحدهای سازنده نانوی منفرد مانند نانولوله‌ها، نانو ورقه‌ها، نانو میله‌ها و.. فراسخت

هستند. اما مواد بزرگ تر که از اتصال بلوک‌های نانو بدست می‌آیند، نسبتاً ضعیف هستند. محققان این ترکیب جدید را بوسیله ماشینی ساخته‌اند که در ساخت ترکیبات نانو، هر نانو ورقه را پس از دیگری می‌سازد. ماشین‌های رباتیک دارای یک بازو هستند که بالای یک دور از ظروف محتوی مایعات مختلف شناور است و قطعه‌ای شیشه‌ای را حمل می‌کند و آن را در محلولی از پلیمر چسب مانند و سپس در یک مایع که نانو ورقه‌های رس در آن پراکنده است، شناور می‌کند. پس از خشک شدن این دولایه، فرایند تکرار می‌شود. برای اینکه ضخامت قطعه‌ای از این ماده به ضخامت تکه‌ای پلاستیک بسته‌بندی برسد باید سیصد لایه از ماده پلیمری چسب مانند و نانو ورقه رس در کنار هم قرار گیرند.

پلیمر چسب مانند استفاده شده در این آزمایش، "الکل پلی وینیل" است. ساختار نانو چسب و نانو ورقه مس طوری است که پیوندهای هیدروژنی مشترکی را تشکیل دهند عمدتاً پلاستیک‌ها برای عرضه به بازار به مواد کمی متعددی از قبیل مواد ضد بلوک، آنتی‌اکسیدان‌ها، عوامل ضدشکاف مانند پلی‌بوتادین‌ها، پایدارکننده‌های گرمایشی، لغزنده‌کننده‌ها، رنگ‌ها و تأخیراندازهای شعله‌وری از قبیل آنتی‌مان آغشته می‌کنند. پس از دفع پلاستیک بصورت زباله، هریک از این مواد می‌تواند در اثر حرارت غذا با مواد غذایی وارد واکنش شیمیایی شود.

چوب

پیش از بکارگیری مواد معدنی یا مصالح صنعتی چون آهن، آجر و سرامیک در سازه‌های معماری یا عمرانی، چوب یکی از اصلی‌ترین و قدیمی‌ترین مصالح در دسترس بوده است. انسان اولیه نحوه شکل‌دادن به چوب را برای تهیه ابزارها فراگرفت. ابزار و وسایل چوبی اولیه و ساختمان‌های چوبی ادوار ماقبل تاریخ، نمایانگر اهمیت چنان ماده‌ای است که قبل از فلز و همزمان با مصرف سنگ در اختیار بشر درآمده و از آن در تهیه ابزارآلات زندگی، سلاح، ساختمان استفاده کرده است.

موارد مورد بحث در مورد موضوع :

رطوبت چوب	خواص چوب	ساختار درخت
حفاظت از چوب	معایب چوب	اشکال گوناگون چوب از نظر مصرف
	اتصالات چوب	موارد استفاده چوب در ساختمان
		✓ ساختار درخت

یک درخت از تنه، اجزای بالایی (شاخه، برگ و ...) و ریشه‌ها تشکیل شده است. ریشه‌های درخت با فرو رفتن در خاک، رطوبت و مواد معدنی موجود در آن را جذب کرده و به تنه می‌رساند، تنه درخت شاخه‌ها و بخش‌های بالایی را تقویت و تغذیه می‌کند و آب و شیره را از ریشه به برگ‌ها و شاخه‌ها و بالعکس می‌رساند. ساختار چوب که بوسیله چشم غیرمسلح یا یک ذره بین کوچک دیده می‌شود. ساختار قابل‌رویت و بخش‌هایی که فقط با یک ذره بین قوی و بزرگ واضح و آشکار است ساختار ذره بینی می‌نامند.

ساختار قابل رویت

- پوست: که درخت را در برابر ضربات و ضایعات مکانیکی از چوب محافظت می‌کند.
- لیف درختی (آبکش): یک لایه نازک داخلی پوست است و کار آن انتقال شیره درخت به شاخه و ذخیره آنهاست.

- لایه ی زاینده (حلقه سالیانه): یک لایه باریک از بافت زنده است که در کنار لیف درختی قرار دارد.

• خواص چوب

1. خواص فیزیکی
2. خواص مکانیکی
3. خواص شیمیایی
4. خواص کاربردی

خواص فیزیکی چوب :

وزن مخصوص چوب: که بستگی بمقدار خلل و فرج و میزان رطوبت همراه آن دارد و معمولاً مقاوم‌تر است، و بار بیشتری را تحمل می‌کند.

رطوبت چوب: مقدار آبی است که در واحد وزن چوب وجود دارد.

هدایت حرارت در چوب: چوب بدلیل کم بودن قابلیت هدایت حرارتی‌اش برای ساختن عایق‌های حرارتی مناسب است.

تغییر ابعاد بر اثر حرارت (انقباض و انبساط): که ضریب انبساط حرارتی چوب در مقاسه با اثر تغییر رطوبت بر ابعاد آن تقریباً قابل چشم پوشی است.

گرمای ویژه ی چوب: گرمای ویژه چوب خیلی زیاد است برای مثال سطح چوب در برابر خورشید و تابش آن بر خلاف فلزات سوزاننده نیست و در محیط‌های بسیار سرد نیز یخ نمی‌زند.

قابلیت سوختن و قدرت انرژی زایی: چوب بعلت حرارت مطبوع و شعله‌های زیبایی که ایجاد می‌کند از نظر سوختن با سایر سوخت‌ها در رقابت است و مواد حاصل از سوخت آن نیز بی‌خطرند.

انتقال و انتشار صوت: چوب بعلت قابلیت ازتجاعی قادر به تقویت صداهاست، انتشار صوت در چوب در جهات مختلف متفاوت است.

جذب و تخفیف صدا: چوب‌های سبک صداها را بهتر جذب می‌کنند. هرچه سطح چوب نامنظم‌تر و مرطوب‌تر باشد خاصیت عایق بودن آن در برابر صدا بیشتر است.

هدایت الکتریکی: میزان هدایت الکتریکی چوب بسته به درصد رطوبت آن است، بطورکلی چوب‌های خشک عایق جریان برقند.

هم کشیدگی و واکشیدگی: این ویژگی که ممکن است تحت تأثیر پدیده‌های گوناگونی مانند رطوبت باشد،

در جهات مختلف متفاوت است.

رنگ و بو: معمولاً رنگ چوب پیر تیره‌تر از چوب جوان و همچنین حلقه‌های پاییزی تیره‌تر از حلقه‌های بهاره‌اند. معمولاً چوب‌های تیره‌تر با دوام‌ترند. چوب‌های سالم بوی مطبوعی دارند و چوب‌هایی که تحت تأثیر عوامل بیولوژیکی مانند قارچ هستند بد بو می‌شوند.

خواص مکانیکی چوب :

سختی چوب: این ویژگی در کیفیت کار با آن و نیز مصارفی نظیر پارکت و... که پیوسته تحت تأثیر سایش هستند، مهم است. چوب‌های نرم بیشتر مصرف درودگری دارند.

تاب فشاری: چوب در جهت الیاف تاب فشاری زیادی دارد ولی بر اثر وارد آوردن نیروی خیلی زیاد تغییر شکل می‌دهد تا جایی که در چوب‌های خشک، الیاف از هم گسیخته می‌شوند و در چوب‌های مرطوب ممکن است بصورت له شدگی درآیند.

مقاومت خمشی: چوب تحت تأثیر خمش بطور محسوسی تغییر شکل می‌دهد اگر نیروی وارد شده بیش از تاب خمشی باشد باعث از هم گسیختگی الیاف می‌شود.

تاب ضربه ای: چون چوب مرطوب انعطاف‌پذیرتر است، مقاومت آن در برابر ضربه بیشتر است. بطور کلی هر چه چوب متخلخل‌تر باشد تاب ضربه‌ای آن کمتر است.

تاب کششی: چوب در جهت الیاف، بیشترین تاب کششی را دارد و گاه تا دو یا سه برابر تاب کششی در جهت عمود بر الیاف است. بطور کلی چوب‌های سخت و سنگین تاب کششی بیشتری دارند.

دوام چوب: چوب جسم بادوامی نیست و بوسیله حشرات، قارچ‌ها و ... فرسوده می‌شود. البته چوب‌های متراکم‌تر، مقاوم‌ترند و می‌توان با روش‌هایی، تراکم چوب را افزایش داد.

خواص شیمیایی چوب :

قسمت اعظم غشای سلول‌های چوبی را سلولز تشکیل می‌دهد و این ماده از نظر صنایع شیمیایی چوب فوق العاده اهمیت دارد.

اثر هوا، اکسیژن و آب بر سلولز: هوای خشک در حرارت عادی بر روی سلولز اثر نمی‌کند. مواد اکسیدکننده نیز در صورت رقیق بودن بر روی سلولز اثر ندارد ولی اگر غلیظ باشند مولکول سلولز را تحت تأثیر شیمیایی قرار می‌دهند.

اثر حرارت: سلولز در حرارت 150 درجه سانتیگراد تغییر رنگ داده و در 300 درجه سانتیگراد تجزیه می‌شود. اثر اسیدها: اغلب اسیدهای معدنی و آلی تنها چنانچه غلیظ باشند بر سلولز موثرند.

اثر قلیاها: بطور کلی قلیاها در حالت رقیق بر سلولز اثری ندارند ولی سود غلیظ بر سلولز اثر می‌کند و از این طریق مواد مختلفی بدست می‌آید که در صنایع تهیه ابریشم مصنوعی کاربرد دارند.

خواص کاربردی

چوب ماده‌ای است که در طبیعت بمقدار فراوان یافت می‌شود و بشر می‌تواند آن را تولید و تکثیر کند. در واقع یکی از مصالحی است که قابل تجدید بوده و در صورت وجود مدیریت صحیح هیچوقت تمام نمی‌شود. چوب بعنوان یک مصالح ساختمانی در همه امور قابل استفاده است و بعلاوه بر خورداری از تاب مناسب فشاری و کششی آن، علاوه بر مصارف روزمره، برای ساختن پل‌ها، خرپاها و اجزای طاق‌های پوسته‌ای نیز استفاده می‌شود. چوب در تزئینات داخلی و خارجی بعنوان یکی از بهترین و زیباترین مصالح طبیعی، به طراحان کمک شایان می‌کند. این مصالح قابلیت فرم‌پذیری و شکل‌پذیری بالایی دارد و براحتی می‌توان شکل آن را تغییر داد و از آن استفاده دیگری کرد.

قطعات چوبی براحتی بهم چفت می‌شوند و توسط میخ و پیچ، چسب یا اتصالات ساده چوبی مانند کام و زبانه، دم چلچله و... به همدیگر متصل می‌شوند.

✓ رطوبت چوب

میزان رطوبت در چوب: چوب از نظر میزان رطوبت به چهار دسته تقسیم می‌شود:

1. چوب دارای آب آزاد یا چوب تر: چوب درختی که به تازگی قطع گردیده است را چوب تر می‌خوانند. میزان رطوبت موجود در این چوب مشخص نیست. این مقدار بستگی تام به جنس درخت، فصل بردن، اقلیم و خاک دارد.
2. چوب نم دار: این نوع چوب حاوی آبی است که در جوار سلول‌ها قرار گرفته است و قریب به 30 درصد وزن چوب را بخود اختصاص می‌دهد. اگر رطوبت این نوع چوب از این حد افزایش نیابد برای بعضی کارهای ساختمانی قابل استفاده است.
3. چوب خشک: این نوع چوب‌ها نزدیک 18 درصد رطوبت به همراه دارند. اگر این مقدار افزایش نیابد می‌توان از آنها برای کارهای زیرکاری در ساختمان استفاده کرد. 18 درصد رطوبت چوب حد بحرانی برای هجوم انگل‌ها به چوب است.
4. چوب خشک مطلق: رطوبت در این گروه از چوب‌ها به 4 درصد می‌رسد.

تغییر حجم در مقاطع چوبی

همانطور که گفته شد تغییر میزان رطوبت چوب موجب تغییر در حجم آن می‌شود، ولی این مقدار در مقاطع مختلف متنوع است. چنانچه از خصوصیات بافت چوب بر می‌آید، چوب پیر چندان تغییر حجم ندارد در حالیکه هرچه به پوسته نزدیک‌تر شویم به علت تخلخل فراوان تغییر حجم بسیار دارد. نسوج شعاعی، عاملی جهت جلوگیری از تغییر حجم چوب است.

مقدار تنزل چوب در طول، نزدیک 1 درصد طول آن است که این کاهش بعلاوه جهت بودن با آوندها، قابل ملاحظه نیست. هم کشیدگی چوب با مقطع شعاعی قریب به نصف هم کشیدگی مماسی و تا 6 درصد می‌رسد.

✓ اشکال گوناگون چوب از نظر مصرف

- 1- چوب‌های گرد
- 2- چوب‌های بریده شده
- 3- چوب‌های ورقه‌ای
- 4- چوب‌های مصنوعی

چوب‌های گرد

چوب‌های گرد ضخامتی بین 34 - 14 سانتی‌متر و درازی 18 - 7/2 متر دارند این چوب‌ها باید هرس و تراز شوند و سطح و پوست، ظاهری تمیز داشته باشند. چوب‌های گرد را بر حسب نوع، دسته‌بندی و الوار می‌کنند. چوب‌های گرد به دو دسته گرد و تیر تقسیم می‌شوند.

چوب‌های بریده شده

این چوب‌ها با برش‌های طولی از چوب گرد بدست می‌آیند که انواع آن عبارتند از: چهار تراش: چوبی است که مقطع آن مستطیل یا مربع است. این چوب را می‌توان از نوع درختان بی‌گره تهیه کرد. معمولاً ابعاد آنها در مقطع کمتر از 30 سانتی‌متر است و درازای آنها 4 تا 5 متر می‌رسد. بینه: از تقسیم یک گرده، بینه بدست می‌آید.

تخته: چوبی است بشکل مکعب مستطیل بطول 6-2 متر و عرض 30-18 و ضخامت 8-1 سانتی‌متر. الوار: تقریباً راست و بدون گره است ممکن است چهارگوش یا سه گوش باشد. طول الوار تا 3 متر و عرض 35-40 و کلفتی 10-15 سانتی‌متر است.

چوب‌های ورقه‌ای:

سطح چوب‌های نامرغوب و ساده و سطح تخته‌های مصنوعی مانند نئوپان و چندلا را با ورقه‌هایی از چوب‌های مرغوب و گران بها با نقش‌های زیبا می‌پوشانند. اغلب این ورق‌ها بصورت روکش مصرف می‌شوند.

چوب‌های مصنوعی

چوب‌های مصنوعی انواع گوناگون دارند و اغلب از خاک اره، براده و یا لایه‌های چوب تهیه می‌شوند، مانند: تخته چندلایه، خرده چوب (نئوپان)، فیبرها، صفحات چوب - سیمان، کانتکس، آندولین، گلولم.

✓ معایب چوب

بطور کلی عواملی که ارزش تجاری چوب را پایین می‌آورند معایب چوب نام دارند. این معایب ممکن است کار با چوب را مشکل سازند، مقاومت باربری آن را کاهش دهند، طول عمر آن را کم کنند یا شکل ظاهری آن را زشت نمایند.

معایب چوب به دو دسته تقسیم می‌شوند:

1. معایب هنگام رویش درخت

2. معایب بعد از قطع درخت و تهیه الوار

معایب هنگام رویش درخت

- 1) گره‌ها
- 2) تغییر جهت تارهای چوب
- 3) ترک (شکاف و گسیختگی)
- 4) پیچ خوردگی درخت
- 5) یک طرفه روئیدن درخت
- 6) رویهم افتادگی
- 7) دو مرکزی بودن

معایب بعد از قطع درخت و تهیه الوار

- 1) آفات چوب (قارچ‌ها و حشرات)
- 2) قابلیت اشتعال چوب

✓ حفاظت از چوب

روش‌های مختلفی برای محافظت چوب از هجوم آفات و آسیب‌رسانی آنها، نفوذ رطوبت و آتش‌سوزی وجود دارد. که عبارتند از:

1. پوشاندن سطح چوب با مواد مختلف

لاک: لاک را در الکل صنعتی حل می‌کنند و سپس روی سطح چوب سمباده شده می‌مالند، پس از تبخیر ماده حلال یک ورقه لاک روی چوب می‌مالند.

ورنی‌ها: صمغ گیاهی با مصنوعی را با روغن‌های خشک کنند و سپس با ماده فراری مخلوط می‌کنند و روی چوب می‌زنند و سپس یک لایه ورنی در اثر اکسید شدن روغن روی چوب بوجود می‌آیند. ورنی‌ها ممکن است مصنوعی باشند مانند پلی استر یا ملامین.

رنگ‌ها: مواد رنگی را در روغن‌ها و مواد فراری که نفوذ رنگ را زیاد می‌کند مانند ترباتین، مخلوط می‌کنند. این مواد رنگی عبارتند از اکسیدهای سرب، منگنز، کبالت و غیره...

بتانه: در بعضی چوب‌ها که دارای آوندهای درشت بهاره هستند برای جلوگیری از نفوذ زیاد رنگ‌ها قبل از رنگ زدن سطح آن را بتانه می‌کنند.

2. اشباع چوب

هدف از اشباع چوب آن است که علاوه بر افزایش دوام چوب، بعضی معایب آن، مانند قابلیت بالای اشتعال را نیز از بین ببرد. همچنین سبب افزایش تاب مکانیکی قطعه هم بشود.

✓ موارد استفاده چوب در ساختمان

که به سه دسته تقسیم می‌شوند:

1. چوب در سازه و اسکلت ساختمان

چوب به عنوان یکی از مصالح در اسکلت و اعضای باربر ساختمان، تیر و شمع و غیره بکار می‌رود.

2. چوب بعنوان مصالح کمکی

از جمله کاربردهای چوب در کارهای کمکی مانند: قالب بندی و چوب بست است.

3. چوب به عنوان مصالح برای معماری داخلی

چوب یکی از بهترین مصالح برای ساخت پوشش‌ها، درها و پنجره‌ها و تزئیناتی است که در داخل ساختمان بکار می‌رود. در زیر به انواع آن اشاره می‌شود:

پوشش‌های چوبی

تیغه های جدا کننده چوبی

کارهای چوبی تزئینی

✓ اتصالات چوب

اتصالات چوبی انواع مختلفی دارد که شامل:

1. اتصالات به روش دم چلچله‌ای، کام و زبانه و کلیدی

2. میخ، پیچ و سایر وسایل اتصال

3. چسب‌ها