ATVI

Construction Department

Construction materials

مواد ساختمانی

Ketabton.com

(c) ketabton.com: The Digital Library

فهرست مطالب:

فصل اول

1. مقدمه
2. منشاءموادساختمانی Origin of construction materials
3. خصوصیات مواد ساختمانی
4. نگهداری موادساختمانی Preservation of construction materials
5. نورم ومشخصات مواد Standardization
6. تحقیق Research

فصل دوم

1. سنگ Stone
2. صنف بندی جیولوژیکی سنگ ها
3. صنف بندی فزیکی سنگ ها
4. صنف بندی کیمیاوی سنگ ها
5. استخراج سنگ Quarrying
6. آزمایش سنگ Testing of stone
7. آماده ساختن سنگ برای کارPreparation of stone

فصل سوم

1. مقدمه
2. فن خشت سازی Brick making skill
3. خاک مناسب برای تهیه خشت Proper soil for making bricks
4. پلاستستی Plasticity
5. ترکیب اجزای خاک خشت Constituents of brick soil
6. آزمایش خاک برای تولید خشت
7. آماده ساختن گل برای خشت مالی Preparation of soil for making brick
8. داش های معمول پختن خشت در افغانستان
9. درجه بندی خشت Classification of bricks
10. آزمایش خشت پخته Test of fire bricks

فصل چهارم

1. مقدمه Introduction
2. صنف بندی کاشی Classification of tiles
3. کاشی پوشش بام ها (Roofing tiles)
4. انواع کاشی بام ها
5. کاشی کانکرتی Concrete tiles

(c) ketabton.com: The Digital Library

6. استعمال پارچه های سنگی بشکل کاشی بام
7. فرش موزائیک Mosaic for floor

فصل پنجم

1. مقدمه Introduction
2. خواص چونه
3. استعمال چونه Use of lime
4. تولید چونه Manufacture of lime
5. تعریفات
6. آب دادن چونه
7. جوش چونه
8. چونه خالص
9. چونه ضعیف Poor lime
10. چونه هایدرالیکی Hydraulic lime
11. درجه بندی چونه Gradation of lime

فصل ششم

12. مقدمه
13. پورتلند سمنت Portland Cement
14. مواد خام Raw material
15. سمنت های مخصوص
16. اقسام پورتلند سمنت
17. آزمایش لابراتوری سمنت Laboratory test of cement
18. نگهداری سمنت Storage of Cement

فصل هفتم

1. مقدمه
2. صنف بندی خاک
3. تحلیل غربال
4. درجه نرمی ویا حالت آبداری خاک Soil Consistency
5. دریافت حد مایع (Liquid Limit)
6. اگریگت Aggregate
7. صنف بندی اگریگت Aggregate Classification
8. شکل وبافت دانه های اگریگت
9. خواص ریگ وجغل که بالای کانکریت تاثیر دارد
10. .آزمایش ریگ وجغل

(c) ketabton.com: The Digital Library

فصل هشتم

1. مقدمه
2. خواص کانکریت Properties of Concrete
3. دوام کانکریت Durability of Concrete
4. قابلیت کار Workability of Concrete
5. عوامل که خواص کانکریت را متاثر میسازد
6. نسبت آب وسمنت (Water Cement Ratio)
7. اندازه گیری مواد مخلوط کانکریت درساحه
8. دیزاین مخلوط کانکریت
9. مخلوط نمودن کانکریت
10. انواع کانکریت
11. ازمایشات کانکریت واجزای آن

فصل نهم

1. مقدمه
2. آهن
3. اقسام آهن
4. فولاد

Darija ENGINEERING

(c) ketabton.com: The Digital Library

فصل اول

مواد ساختمانی

مقدمه

- از آغازحیات انسان بروی زمین انسان به طور اجباری ازمواد ساختمانی به صورت ساده وطبیعی استفاده نموده.
- نظربه احتیاجات زمان ازترکیب موادمختلف مواد بهترساختمانی تهیه گردیده وروی هم رفته مواد مصنوعی ساختمانی به پیمانه وسیع مورد استفاده گرفت.
- کسانیکه هم مواد ساختمانی رامی سازندوهم بصورت اقتصادی وموثر ازآن استفاده می نمایند لازم است تا راجع به خواص وصورت استفاده آن معلومات داشته باشند.

منشاءموادساختمانی Origin of construction materials

مواد ساختمانی رامی توان به سه گروپ تقسیم کرد

1. مواد طبیعی (Natural materials) :مثل چوب , سنگ وغیره
2. مواد ضایعات کارخانه جات(factories wastes):بقایای مواد دریک پروسه تولیدی.
3. مواد مصنوعی(Artificial Materials):مثل انواع خشت,سمنت وغیره.

خصوصیات مواد ساختمانی

مواد ساختمانی باید دارای خصوصیات ذیل باشد:

1. مقاومت کافی
2. قابلیت شکل گیری
3. دوام
4. عاری ازمواد مضره
5. زیبایی

(c) ketabton.com: The Digital Library

نگهداری موادساختمانی Preservation of construction materials

- آب و هوا تقریبا بالای همه مواد تاثیردارد.
- غفلت درنگهداری مواد ازکیفیت ان می کاهد.

نورم ومشخصات مواد Standardization

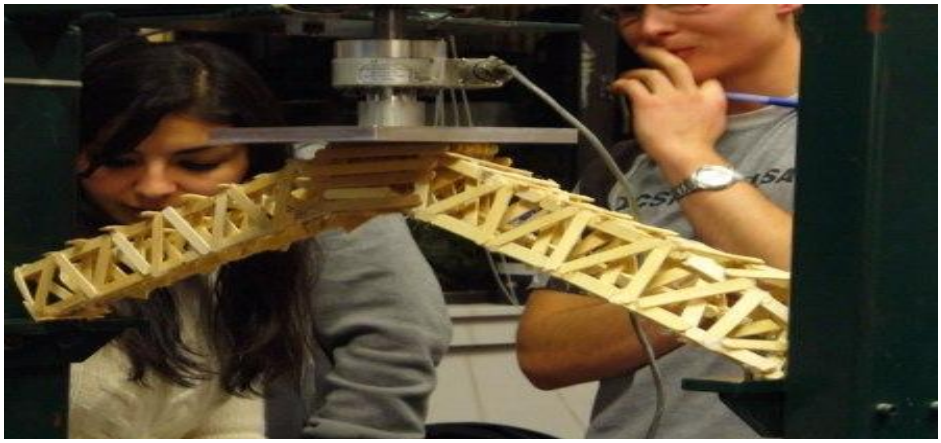
جهت استفاده بهترازمواد تولید مواد باید ستندردگردد.

نورم ومشخصات به اساس تجربه,آزمایش وتحقیق ترتیب می گردد.

تحقیق Research

با تحقیق وآزمایش هرکاررابهتر,موثرترواقتصادی تر میتوان انجام داد.

کیفیت ,تولیدوروش استفاده موادرامی توان انکشاف داد.



(c) ketabton.com: The Digital Library

فصل دوم

سنگ Stone

سنگ ازصخره های بزرگ که قشرزمین را تشکیل داده اند بوجود می اید به این اساس صخره ها rocks وسنگ یک مواد میباشند.

سنگ های که در ساختمان ها استفاده میشوند بنام building stone یاد میشوند.

ریگ (sand) وخاک(clay)که درسطح زمین وجود دارد ازاثرتجزیه سنگ ها بوسیله اب وهوا بوجودمی آیند.

خواص سنگ ها حتی اگرازعین مدن هم بدست می آیند فرق میکند.

صنف بندی جیولوژیکی سنگ ها

به اساس تشکیل جیولوژیکی سنگها به سه گروپ ذیل تقسیم شده اند.

1. سنگ های ناریه یا آتش فشانی(igneous Rocks)
2. سنگ های رسوبی(sedimentary Rocks)
3. سنگ های متحوله (Metamorphic Rocks)

سنگ های آتشفشانی

منبع این سنگ ها آتش فشان می باشد دراثر سرد شدن کتله های مواد ذوب شده(molten)تشکیل میگردند,قوی وبادوام می باشند

سختی این سنگ ها مربوط به سردشدن ان ها می باشد.

سنگ های رسوبی

این نوع سنگ ها در نتیجه تراکم وانبار مواد مانند ریگ,گل,اجساد مرده وغیره تشکیل می گردند, به اساس فشارطبقات بالائی بالای طبقات پاینی این سنگ ها بوجود می آیند.نسبت به موجودیت مواد متفاوت طبقات اینها متفاوت است از نظر رنگ,مقاومت وغیره خواص.

(c) ketabton.com: The Digital Library

سنگ های متحوله

این سنگ ها از گروپ سنگ های ناریه یا رسوبی میباشند که خواص کیمیاوی انها به اساس عمل کرد حرارت وفشار تغیر می خورد.

به اساس عمل کرد فشاروحرارت از سنگ که اینها بوجودآمده اند مقاوم می باشند

صنف بندی فزیکی سنگ ها

1. سنگ های طبقاتی (Stratified Rock)
2. سنگ های غیر طبقاتی(Unstratified Rocks)

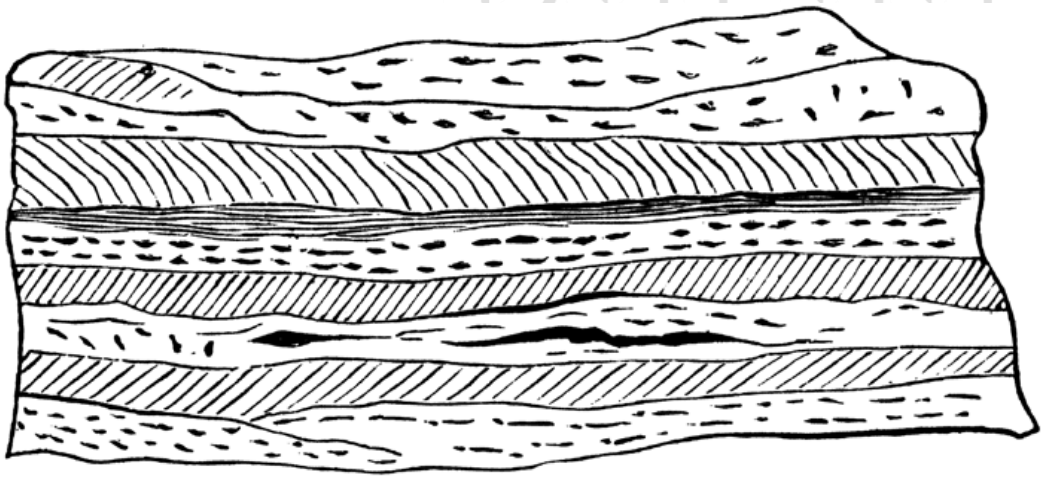
۱ - سنگ های طبقاتی (Stratified Rock)

اقشاراینها به خوبی نمایان بوده به اسانی به سنگ های باریک جدامیشوند دارای مقاومت کم در برابر قوه های موازی به طبقات می باشند.

2 - سنگ های غیر طبقاتی

طبقات اینهامشاهده شده نمی تواند به اسانی به سنگ های باریک تبدیل شده نمی توانند.

سنگ های رسوبی دارای طبقات ,سنگ های ناریه فاقد آن وسنگ های متحوله هم طبقه دار وهم بدون طبقه میباشند



(c) ketabton.com: The Digital Library

صنف بندی کیمیاوی سنگ ها

نظربه ترکیب اجزا سنگ ها به سه دسته تقسیم بندی میشوند.

Argillaceous rocks

جز بزرگ ترکیب این سنگ ها المونیم اکساید یا کلی می باشد مثل سلیت.

Siliceous rocks

فیصدی زیاد مواد تشکیل دهنده این سنگ ها ریگ می باشد مثلا گرانیت .

Calcareous rocks

جز اساسی وبزرگ مواد تشکیل دهنده این سنگ ها کلسیم کاربونیت می باشد مثلا سنگ چونه, مرمروغیره .

نوت:

سنگ های کلکاریس به طور عموم درمقابل عمل کرد تیزاب ها ضعیف هستند اما در مقابل آتش مقاومتر می باشند نسبت سنگ های سلشس.

خصوصیات سنگ ها

1.مقاومت سنگ ها

سنگ ها در مقابل قوه های فشاری (Compression)مقاومت کافی دارند در تهداب ها تحت فشارقرار می گیرند اما در مقابل قوه های کششی (tension) دارای مقاومت ضعیف می باشند.

دردیزاین compression وارده از 0.1قدرت نهای که درلابراتواربدست امده باید بیشتر نباشد.

توان نهای سنگ تابع وزن مخصوصه سنگ و texture ان می باشد

2. بافت,سختی وسفتی (texture ,Hardness and toughness)

رابطه بافت با سختی مستقیم است یعنی سنگ های که دارای دانه های کرستل مانند می باشند متراکم وسخت هستند.

دوام سنگ ارتباط مستقیم به کوچکی دانه های سنگ دارد.

سختی سنگ توسط خط نمودن موادیکه سختی معین دارند تعین میگردد.

3.دوام سنگ (Durability)

دوام سنگ مربوط به ترکیب کیمیاوی, ساختمان فزیکی وبافت سنگ می باشد

تغیردرجه حرارت از عوامل مهم تجزیه وتخریب سنگ ها می باشد

(c) ketabton.com: The Digital Library

سنگ های خوب ومقاوم بیشتراز 200 سال عمر دارند دوام سنگ با عوامل ذیل متاثر می شود

a) تیزاب ها
b) القلی ها
c) کاربن دای اکساید

4. رنگ وصورت ظاهری(Appearance of Stones)

سنگ های که رنگ یکسان دارند با دوام تر می باشند

5.تخلخل وقابلیت نفوذ

V_1 = حجم خلا درسنگ

V_2 = مجموع حجم سنگ

$N=(V_1 / V_2)*100$…… تخلخل(Porosity)

W_1= وزن اب جذب شده

W_2 =وزن سنگ خشک

$W= (W_1 / W_2)*100$……فیصدی اب جذب شده(absorption)

درمحیط مرطوب ویخبند نفوذ اب به داخل مسامات سنگ ها سبب تجزیه و تخریب انها می شود.

شرایط سنگ خوب

1. مقاوم, سخت وبادوام می باشد درمقابل تاثیرات جوی,فشاروسایش تحمل دارد.
2. متراکم وخوش رنگ می باشد.
3. تیزاب ودودآنر متاثر نمی سازد.
4. درز و نرمی نمی داشته باشد.
5. وزن مخصوصه ان کمتراز 2.5 نیست.
6. در24 ساعت بیش از 5 فیصد اب را جذب نمی کند.
7. قابلیت کار را دارد.
8. در مقابل اتش زود متاثر نمی گردد.
9. برای وقت کافی درهوا گذاشته شده باشد.

(c) ketabton.com: The Digital Library

سنگ های مهم ساختمانی

1.سنگ ریگی(sandstone)

سنگ ریگی نمونه ازسنگ های رسوبی است اگر ماده یکجا کننده این سنگ اکساید سلیکان باشد رنگ ان روشن و مقاوم می باشد واگرماده یکجا کننده ان اکساید اهن باشد رنگ ان قهوئی ویا سرخ ونرم میباشد.

سنگ ریگی که ماده یکجا کننده ان کلسیم اکساید است بیشتر در معرض تجزیه وتخریب قرار می گیرد.

limestoneسنگ چونه

نوع از سنگ های رسوبی میباشد مواد تشکیل دهنده ان کاربونیت های کلسیم, مگنیزیم,مقدار کم کلی ,ریگ ومواد عضوی میباشد.

برخلاف گرانیت بدون دانه میباشد ونسبت به مرمروگرانیت نرمتر است

کلسیم کاربونیت با تیزاب ها تعامل میکند موجودیت تیزاب ها در مواد غذائی (لیمو, نارنج وغیره) باعث تخریب ان میشود بدین لحاظ سفارش میشود که در اشپز خانه ها ازان استفاده نگردد.

مرمر(Marble)

مرمر نمونه از سنگ های متحوله(Metamorphic) است از نظرکیمیاوی یکسان با سنگ چونه میباشد.

مرمر نسبت به سنگ چونه مقاوم ولی نسبت به گرانیت ضعیف تراست رگ های که در مرمروجود دارد باعث درز (crack) آن میگردد.

چون با سنگ چونه از لحاظ کیمیاوی یکسان است بناء از عمل کرد تیزاب ها متاثر میگردد

سلت slate

نمونه ازسنگ های متحوله است آب راکم جذب میکند.

متشکل ازدانه های کوچک متراکم میباشد.

(Quartz)کوارتز

شامل سنگ های متحوله میباشد قوی ومتراکم است وبارنگ های متنوع یافت می گردد.

لترایتLiterate

درین سنگ تخلخل بیشتر وجود دارد قبل از استفاده باید در معرض هوای ازاد قرار گیرد تا رطوبت طبیعی خود را ازدست دهد.

(c) ketabton.com: The Digital Library

تخریب سنگ ها Deterioration of stone

حالات فزیکی وکیمیاوی درتخریب سنگ ها رول دارد که عبارت اند از:

1. باران
2. انجماد
3. الودگی اتمسفیر
4. تغیردرجه حرارت
5. محلول نمکیات در اب
6. مجاورت سنگهای که بالای هم تاثیر دارند

استخراج سنگ Quarrying

استخراج سنگ از منابع طبیعی مربوط به نوع کار برد سنگ می باشد.

که به طرق ذیل صورت میگیرد:

1. استخراج باسامان دستی
2. استخراج با ماشین جری کشی
3. استخراج با سرونگ پرانی

آزمایش سنگ Testing of stone

جهت مطمین شدن به خصوصیات وکیفیت سنگ های ساختمانی آزمایشات ذیل سفارش می گردد.

۱ - مقاومت

۲ - کریستالیزیشن

۳ - جذب آب

۴ - آزمایش در مقابل تیزاب

۵ - تست اتریشن

۶ - ازمایش مکروسکوپیک

۷ - ازمایش یخ بندان یا انجماد

(c) ketabton.com: The Digital Library

تست مقاومت strength test

مربوط به وزن مخصوصه و بافت سنگ میباشد بلاک های مکعبی (10×10×10) سانتی متر ویا بلاک های سلندری جهت استفاده این تست اماده میگردد وبعداز شکست مقاومت نهائی چنین محاسبه میگردد

P= F/A

F = قوه وارده موقع شکست , A = مساحت سطح بلاک

تیست کریستالیزشن Crystallization Test

این تست مقاومت سنگ را درمقابل حالات جوی نشان می دهد بلاک های (4×4×4)سانتی مترساخته شده و بعدا درمحلول 14فیصدی سودیم سلفیت گذاشته شده وبعداز دوساعت از محلول کشیده شده وبه حرارت 100°cخشک میگردد بعداز خشک شدن,نمونه سنگ وزن میگردد این پروسه 10-15 دفعه تکرار میشود در هر مرتبه وزن قبلی وبعداز داخل نمودن به محلول محاسبه شده فرق وزن دریافت می شودکه مقدار سنگ تجزیه شده میباشد

تست جذب آبAbsorption

سه بلاک سنگی به وزن 50 گرام بکار میرود درداش به حرارت 105° C برای 72 ساعت حرارت داده می شود وزن بلاک های خشک تثبیت شده برای مدت 24 ساعت در تحت اب قرار میگیرند بعداز 24ساعت ازاب بیرون کشیده شده ووزن بلاک های مرطوب پیدا میشود وفیصدی جذب اب سنگ چنین محاسبه می گردد.

$W = \{(W_2-W1)/W1\}*100$

W = فیصدی جذب اب

W1 = وزن خشک سنگ ,W2 = وزن مرطوب سنگ

امتحان تیزابAcid test

این تست برای سنگ ریگی درجاهای ضرورت است که امکان الودگی اتمسفیر موجود بوده وتیزاب (acid fumes) سبب تخریب سنگ گردد. 50 گرام سنگ در محلول هایدروکلوریک HCL برای مدت 7 روز گذاشته شده وبعداز کشیدن سنگ از محلول تاثیرات ذیل مطالعه میگردد.

1. اگرسنگ گوشه ها وزوایای اولی خود رااز دست نداده بود در مقابل تاثیرات جوی مقاومت خوب دارد
2. اگرسفیدی بروی سنگ ظاهرشد دلالت به موجودیت کلسیم کاربونیت کرده درمقابل تاثیرات جوی ظعیف است.

(c) ketabton.com: The Digital Library

تست اتریشنAttrition test

این تست بالای سنگ های که درسرک استفاده می شود اجرامیگردد 5کیلو -گرام سنگ به سایزهای 60 ملی متر میده شده به داخل سلندر های ماشین انداخته میشودباسرعت 30دورفی دقیقه برای مدت 5ساعت دورداده می شود.بعداز ان ازغربال 2ملی مترگذاشتانده میشود مقدار باقی مانده وزن گردیده فیصدی ضایعات وزن (w_f) طورذیل محاسبه میگردد.

w_f ={ وزن اولی/ ضایعات وزن}*100

تیست مکروسکوپیکی Microscopic

درین تست سنگ تحت میکروسکوپ پترالوژیکی قرارداده میشود ونکات ذیل درانهامطالعه میشود:

1. چگونگی مواد جوش دهنده یاچسپش
2. اوسط سایز دانه ها
3. انواع منرال ها
4. منشاء ضعیفی ونواقص

Freezing and Thawing testآزمایش یخبندان

این تست مقاومت سنگ را درمقابل انجماد نشان میدهد سنگ در یخ تحت(C °12-) به مدت 24 ساعت نگهداری گردیده بعدازخارج نمودن, سنگ در سایه درحرارت عادی گذاشته شده تغیرات درسطح سنگ مشاهده میگردد اگرتغیرات قابل ملاحظه باشد دوام سنگ کم واگر تغیرات غیرقابل ملاحظه باشد دوام سنگ بیشترمی باشد.

آماده ساختن سنگ برای کارPreparation of stone

سنگ های که تازه استخراج میگردند دارای رطوبت میباشند که بنام شیره سنگ (Quarry sap)یاد گردیده وسنگ را نرم نگهداشته از قابلیت کاری ان می کاهد این شیره در پروسه سخت نمودن بااجزای سنگ تعامل کیمیاوی انجام داده سنگ راسخت ومتراکم میسازد .

سنگ بعدازاستخراج باید به مدت 6-12 ماه در هوای ازاد گذاشته شود.

انتخاب سنگ Stone selection

انتخاب سنگ برای استفاده تابع فکتور های متفاوت میباشد فکتورهای عمده درانتخاب سنگ های که در قسمت های داخلی استفاده می گردند عبارت از امکانات اقتصادی, مقاومت وزیبائی سنگ(رنگ و -appearance surface) میباشد وفکتورعمده دیگرکه درانتخاب سنگ های که در قسمت های بیرونی تعمیر استفاده میگردد دوام سنگ میباشد در صورت که ما درباره دوام سنگ در مقابل تاثیرات محیطی معلومات نداشته باشیم خصوصیات ذیل رادر انتخاب سنگ درنظر میگیریم:

1.کثافت Density

(c) ketabton.com: The Digital Library

2.جذب آب Water absorption

3.مقاومت فشاری Compressive strength

4. Flexural Strength (Modulus of rupture)

5. مقاومت در برابر سایش Abrasion resistance

فصل سوم

خشت

مقدمه

خشت سازی واستفاده ازان ازقدیم معمول بوده واکنون هم از خشت به حیث یک ماده مهم ساختمانی استفاده صورت میگیرد,درجهان روبه انکشاف خشت به حیث یک ماده کم اهمیت ساختمانی شناخته شده واین طرز تفکر سبب عدم انکشاف این صنعت گردیده است. قابلیت کارخوب جهت شکل دادن وتزین دارد.

فن خشت سازی Brick making skill

فن خشت سازی شامل مراحل ذیل میگردد:

(c) ketabton.com: The Digital Library

1.استخراج کلی از زمین.

2.سائیدن و عبوردادن کلی از غربال.

3. آمیختن آب با خاک غربال شده.

4. ساختن گل تر به شکل خشت مطلوب green bricks.

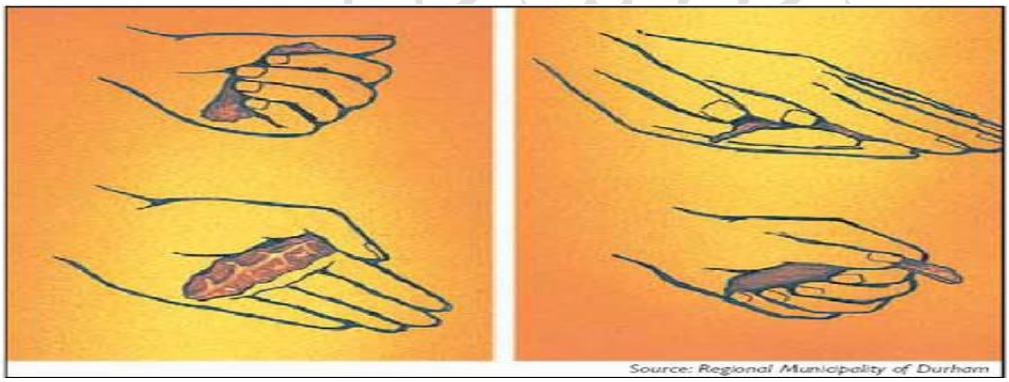
5.خشک سازی خشت مرطوب(green brick).

6.درمعرض اتش قرار دادن خشت.

درحوضچه به اندازه معین خاک واب میریزند ومخلوط میکنند تا چسپندگی پیدا کند به مدت 24 ساعت به این حالت گذاشته شده وبعداز ان درقالب ریخته میشودوبعداز خشک شدن به کوره منتقل میگردد.

خاک مناسب برای تهیه خشت Proper soil for making bricks

خاک که جهت خشت سازی بکارمیرودباید پلاستستی (قابلیت شکل گیری خوب) داشته باشد این خاصیت خاک به ان قابلیت کاری بهتر داده خشت بدون درز وباخلای کم تولید میگردد, کلی یا خاک میده خاصیت پلاستستی خوب را دارا است اما خاصیت انقباضی ان سبب تولید درز دران میگردد.



پلاستستی Plasticity

یک خاصیت Cohesive soil(خاک های چسپنده) میباشد وعبارت از تغیرات در شکل بدون شکست کتله خاک مرطوب میباشد یا:

(c) ketabton.com: The Digital Library

خاصیت یا حالتی است که گل درفیصدی معین آب قابلیت شکل گیری خوب ازخودنشان دهد بدون انکه تغیر شکل دایمی دران بوجود آید ویا با کار نمودن بادست پارچه گردد.

حالت پلاستستی دربین حالت مایع ونیمه جامد قراردارد وحد پلاستستی عبارت از مقداراصغری آب گل میباشد که به ان خاصیت پلاستستی میدهد.

ترکیب اجزای خاک خشت Constituents of brick soil

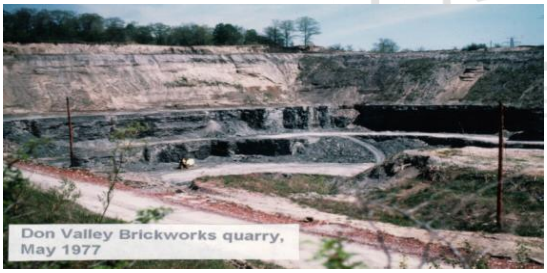
خاک که درساختن خشت بکارمیرود نسبت های متفاوت مرکبات المونیم اکساید وسلیکا دارد ومواد مثل چونه,آهن ومگنزیم نیزدر خاک موجود است, خشت خوب 20-35 فیصد الومینا 50-70فیصد سلیکا دارد.

المونیم اکساید جز مهم کلی است که به آن خاصیت پلاستستی میدهدولی اگر ازاندازه معین زیاد باشد سبب تشکیل درز ها هنگام خشک شدن خشت میگردد.

سلیکا مقاومت خشت را در برابرحرارت بلند برده وازتشکیل درز ها جلوگیری میکند اما اگر مقدار ان ازاندازه معینه اضافه گردد چسپش (Cohesion)راازبین برده مقاومت خشت راضعیف میسازد.

انتخاب خاک برای تولید خشتSelection of soil for brick production

معمولا ذخیره های رسوبی که ازمواد مضره پاک باشد برای تولید خشت مناسب میباشد.پلاستستی خاک رابه وسیله علاوه کردن loamو ash (خاکستر) می توان تغیر داد



.

آزمایش خاک برای تولید خشت

ازساحه مورد استفاده جهت تهیه خشت,خاک درحدود یک فت مکعب ازعمق 1-5 فت گرفته میشود بوسیله افتاب خشک گردیده وکوبیده میشود که شکل پودر رابه خود بگیرد با انجام دادن تست های ذیل میتوان مناسب بودن خاک برای تولید خشت را تثبیت کرد.

1. امتحان وتاثیر نمک

خاک که بیشتراز 0.25فیصد نمک قابل حل داشته باشد برای ساختن خشت مناسب نیست درخاک اگر بیشتر از 0.05 فیصد سلفت ($MgSo_4$ $NaSo_4$,) موجود باشد سبب تشکیل مواد سفید رنگ بروی خشت میگردد خشت که از خاک نمک دار ساخته میشود دراثر پروسه تر وخشک شدن نمک ها باعث تجزیه وتخریب خشت میگردند

(c) ketabton.com: The Digital Library

2. امتحان وتاثیرسنگ چونه

پودر خشک شده خاک ازغربال ستندرد امریکائی نمبر 8 (2.36mm) گذ شتانده میشود درمواد باقی مانده بالای غربال موجودیت سنگ چونه مطالعه میگردد. خاک که کلوخه چونه داشته باشد درتهیه خشت نباید استفاده شود زیرا بعد از حرارت دادن به چونه اب نرسیده CaO تبدیل میگردد وبعداز رسیدن اب به ان انبساط میکند که سبب تخریب خشت میگردد.

3.امتحان وتاثیر پلاستسی

این ازمایش مقدار ریگ واب را برای کارگل در تهیه خشت تعین میکند 2 کیلوگرام گل میده طوری با آب مخلوط میگردد تا قابلیت قالب ریزی را پیدا کند از این گل چهار نمونه کروی به قطر 1.inو دو نمونه به شکل کیبل به قطر0.5 in ساخته میشود نمونه کیبل مانند با دست تا قطر3 mm رول میگردد ودر آفتاب گذاشته میشود بعدا درز وتغیر شکل مطالعه میگردد در صورت که تنها درز به مشاهده رسد ریگ باید علاوه گردد,اگرپارچه خشک نمونه با فشاربین انگشتان به مواد میده تبدیل گردید بازهم ریگ علاوه میکنیم مقدار مناسب ریگ واب جهت تهیه خشت با تکرار این عملیه دریافت میگردد.

4.آزمایش قالب Molding test

یک مقدار گل به شکل خمیر که شب بالای ان گذاشته شده باشد به قالب خشت ریخته میشود بعد قالب بالای یک سطح پاک چپه میگردد درخشت بدست آمده کنج ها وکنار های مشاهده میشود که آیا بدون ریخت بدست آمده یا نی.

اگر شکل مناسب نداشت(کنج های خشت ریخت داشت) دلالت به کمبود آب می کند واگر شکل نگرفت دلالت به اضافه بودن آب درخشت میکند به وسیله این تست میتوان مقدار مناسب آب را برای قالب ریزی دریافت کرد.

5. آزمایش انقباض وتغیر شکل (Shrinkage and deformation test)

خشت ریخته شده درآفتاب خشک میگردد وبعد در داش پخته میشود. در خشت حاصله مشاهده میگردد که تغیر شکل دران بوجود امده یانی. تغیر شکل به وسیله چشم قابل دید است اما انقباض با مقایسه ابعاد خشت حاصله از داش و قالب فهمیده میشود

(c) ketabton.com: The Digital Library

آماده ساختن گل برای خشت مالی Preparation of soil for making brick

1- پاک کاری وکندن کاری یا تراش سطح زمین

گل نرم و مواد مثل ریشه نباتات باید از سطح زمین مورد نظر دور شود.

2-کندنکاری وصفا کاری

بعداز کندنکاری جغل,سنگ ومواد عضوی از گل جدامیگردد.

3- هوا دادن ومخلوط کردن گل

تاثیر مهم بالای خاصیت پلاستستی دارد ممکن چند هفته طول بکشد.

داش های معمول پختن خشت در افغانستان

1. داش سلندرشکل

دایره مانند است قسماً درعمق وقسماً دروی زمین ساخته میشود درین نوع داش خشت پخته و چونه در یک وقت تولید میگردد کیفیت تولید خشت آن خوب بوده و ضایعات حرارت وخشت آن کم است ومواد سوخت ان چوب است.

2.داش هندی

داش درعمق زمین به ابعاد معین کنده میشود طول داش میتواند طبق ضرورت باشد ولی عرض داش از4-5 متر وارتفاع ان از2-2.5 متر باید بیشتر نباشد اگر به طور منظم دران اتش شود خشت ان با کیفیت واقتصادی میباشد مواد سوخت ان ذغال سنگ وچوب میباشد.

(c) ketabton.com: The Digital Library

درجه بندی خشت Classification of bricks

از خشت پخته نظر به کیفیت وخصوصیات ان در ساختمان استفاده صورت میگیرد وچنین درجه بندی میشود.

1.خشت درجه اول

مواد خشت خوب باید بدون مواد مضره باشد, خشت دارای سطح هموار ورنگ یکسان باشد.

شکل خشت منظم بوده خطوط کنار خشت موازی, مساوی ومستقیم باشد, کنج های خشت داری زاویه قایمه بوده درز وشگاف نداشته باشد حرارت منظم دیده باشد

وقتی کا باهم کوبیده شود صدای فلز مانند تولید میکند دارای مقاومت کمتر از 140kg/cm^2نمی باشد وبیشتر از 20فیصد وزن خود آب جذب نمی کند وقتی که در آب سرد به مدت 24 ساعت گذاشته شود.

2.خشت درجه دوم

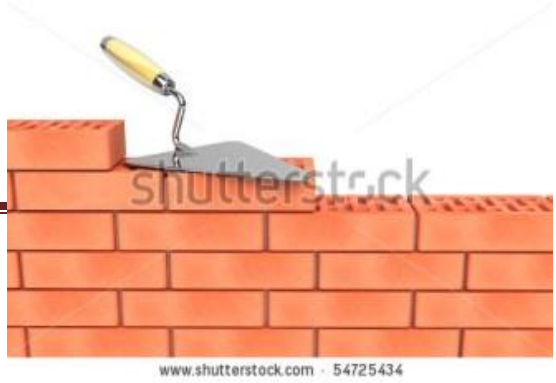
این خشت حرارت نامنظم گرفته میباشد در سایز,شکل ورنگ خشت درجه دوم بی نظمی ها به مشاهده میرسد وبیشتر از 22 فیصد وزن خود آب را جذب نمی کند, این خشت باید دارای مقاومت کمتر از 70 kg/cm^2 نباشد.

3.خشت درجه سوم

این خشت دارای شکل منظم نبوده وکنجهای ان زاویه قایمه نمی باشد,خطوط کنار خشت مستقیم نبوده وحرارت کافی به آن نرسیده ویا بیش از حد حرارت به ان رسیده است در برخورد بایکدیگر صدای صاف تولید نمی کند,درحدود 35kg/cm^2 مقاومت دارد وبیشتراز 25 فیصد وزن خود اب را جذب نمی کند.

موارد استعمال خشت Uses of brick

خشت نظر به نوع کار ومشخصات ان در ساختمان استفاده میگردد خشت درجه اول باید دردیوارهای وزن بردار استفاده شود,خشت درجه دوم درجا- های باید استفاده شود که از نظر مقاومت اهمیت کم داشته باشد از خشت درجه سوم درکارها موقتی وجاهائیکه مقاومت وجذب آب مهم نباشد استفاده صورت میگیرد خشت خوب دارای سطح صاف نبوده کمی درشتی دارد.



(c) ketabton.com: The Digital Library

آزمایش خشت پخته Test of fire bricks

1.آزمایش مقاومت

هر دو روی موازی خشت توسط سائیدن صاف میگردد بعد درحرارت اتاق برای 24 ساعت بداخل ظرف تحت آب قرار میگیرد سطح که مارک فابریکه درآن است با مصالح سمنتی پوشانیده شده هموار میگردد نمونه برای مدت 24ساعت مرطوب نگهداشته شده بعد برای سه روز تحت آب قرار میگیرد سپس از آب کشیده شده پاک میگردد نمونه دربین تخته های 3mm طوری قرار میگیرد که مارک خشت بطرف بالا قرارگیرد وبعد درتحت ماشین فشار قرار میگیرد ومقاومت ان دریافت میگردد .

آزمایش جذب اب

نمونه خشت پخته در داش در حرارت 105 سانتی گیراد خشک میگردد بعد از 24 ساعت از داش کشیده شده ودر حرارت اطاق سرد میگردد و وزن می شود

جوشانیدن خشت(w1) سپس نمونه در آبیکه 27 درجه سانتی گیراد حرارت داشته باشد برای مدت 24 ساعت گذاشته میشود وبعد از کشیدن خشت از اب وزن خشت مرطوب بدست می اید (W2) وفیصدی جذب اب چنین بدست می آید

W = (W2-W1/W1)* 100

جوشانیدن خشت

نمونه خشت برای 24 ساعت در داش در حرارت 105 درجه سانتی گیراد خشک میگردد وبعد درحرارت اتاق سرد گردیده ووزن میشود(W1) و بعد داخل ظرف آب انداخته شده طوری حرارت داده می شود تا الی یک ساعت بجوش آید وبرای 5ساعت این پروسه ادامه داده می شود سپس ظرف آب درهوای آزاد گذاشته می شود تا حرارت آن به 27 درجه برسد نمونه بعد از آب کشیده وبعد از سه دقیقه وزن میگردد.

W = (W3-W1/W1)*100

آزمایش تشکیل سفیده در روی خشت پخته

درظرف که اقلاً 150ملی متر قطر و30ملی متر ارتفاع داشته باشد به عمق 25 ملی متر آب انداخته میشود,بعد نمونه خشت دربین آب از تیغه قرار داده میشود. این تجربه درهوای آزاد درحرارت 30 °C انجام داده میشود وتا وقتی ادامه پیدا میکند که تمام آب یا تبخیر شود ویا توسط خشت جذب گردد.

بعداز خشک شدن نمونه باردیگر درظرف انداخته شده تجربه تکرار میگردد.

واگر مواد سفید (Efflorescence)بروی خشت مشاهده گردید نتیجه قرار ذیل راپور داده میشود.

(c) ketabton.com: The Digital Library

1. هیچ (Nil) درصورت عدم وجود رنگ سفید.

2. اندک (Slight)

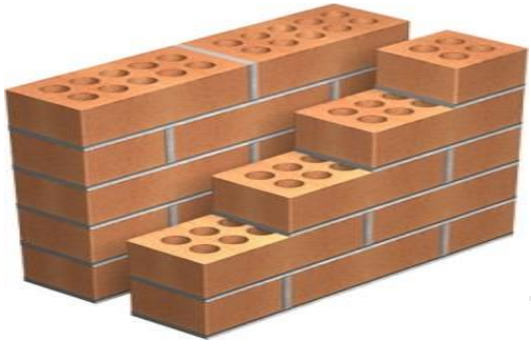
3. متوسط (Moderate) درصورت که سفیدی کمتر از50 فیصد سطح خشت را دربر گیرد.

4.زیاد (Heavy) در صورتیکه سفیدی 50 یا بیشتر از50 فیصد سطح خشت را دربر گیرد.

5. بسیار زیاد(Serious) درصورت که سفیدی در روی خشت بصورت پودر ودانه های برف به مشاهده رسد.

مثال: 1-3 و2-3

موجودیت سوراخ ها دربین خشت



دلیل اساسی گذاشتن سوراخ ها به داخل خشت خشک شدن و در معرض اتش قرار گرفتن یکنواخت خشت میباشد همچنان درافزایش bond (ارتباط) خشت و مصالح رول مهم را ایفا میکنند .

Frog چیست؟

عبارت ازفرورفتگی است که در سطح خشت وجود دارد در استفاده خشت با frog سطح با frog باید با بطرف پایان قرار گیرد تا از جمع شدن آب به داخل frog جلوگیری صورت گیرد.

ابعاد خشت وبلوک Dimension of Masonry Unit

خشت وبلوک دارای سه نوع ابعاد میباشد:

1. Specified dimensions
2. Actual dimensions
3. Nominal dimensions

Specified dimensions

عبارت همان ابعاد خشت وبلوک است که خرایدار انرا تقاضا کرده و مالک فابریکه تولید خشت می خواهد آنر تولید کند

Actual dimensions

(c) ketabton.com: The Digital Library

عبارت از ابعاد حقیقی خشت تولید شده میباشد.

Nominal dimensions

عبارت از حاصل جمع Specified dimensions وضخامت مصالح در یک joint میباشد.

Nominal dimension = specified dimension + one mortar

بخاطر که ضخامت ستندرد لایه مصالح 3 /8 in است ضخامت

Nominal dimensions به اندازه 3 /8 in بزرگتر ازSpecified dimensions میباشد

سلسله بیان کردن ابعاد خشت

ملاحظه کنید که ابعاد خشت چی گونه بیان میگردد!

ابتدا عرض بیان میگردد بعداً ارتفاع ودر اخیر هم طول خشت .

یعنی سلسله W×H×L مراعت میگردد واگرکدام سلسله دیگر بیان شود باعث سوی تفاهم بین خریدار و تهیه کننده خشت میگردد.

خشت وبلوک دارای خلا وتخلخل میباشد.

Solid masonry unit :عبارت از خشت است که تخلخل(سوراخ های) ان کمتر از 25 فیصد باشد.

Hollow masonry unit : عبارت از خشت است که بیشتر 25 فیصد تخلخل(سوراخ) دارد.

100%solid عبارت از خشتی است که دارای کدام سوراخ نمیباشد .

از خشت 100%solid در پیاده روها و قسمت های بالائی دیوار ها استفاده صورت میگیرد.

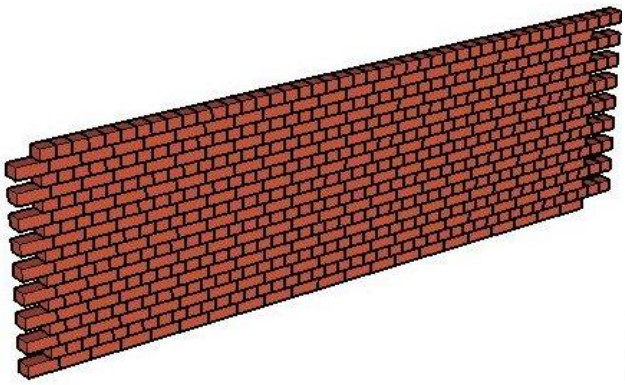
ارتباط طبقات خشت در دیوارها Bond patterns in masonry walls

خشت دردیوارها به طریق های متفاوت استفاده میشود. که دو نوع ان بسیار معمول است اگر خشت توته وپارچه شده دردیواراستفاده نشود :

1. Running bond
2. Stack bond

(c) ketabton.com: The Digital Library

3. One Wythe masonry wall (عبارت از دیواری است که عرض آن برابر به عرض یک خشت باشد) وخشت که درین دیوار ها استفاده میگردد خشت کامل است یعنی خشت قطع نمیگردد .



انواع خشت به اساس استفاده آن Type of bricks based on use

خشت که در جاهای مختلف استفاده میشود مختلف است, خشت که درروبه استفاده میگردد تفاوت ابعاد ان باید کم باشد مقاومت ان دربرابر تغیرات جوی زیاد باشد.

خشت که درپیاده رو ها استفاده میگردد باید دربرابر سایش مقاومت داشته باشد.

بعضی از انواع خشت عبارت از:

1. Facing bricks(solid یا hollow)
2. Building bricks(solid یا hollow)
3. Paving bricks (100% solid)

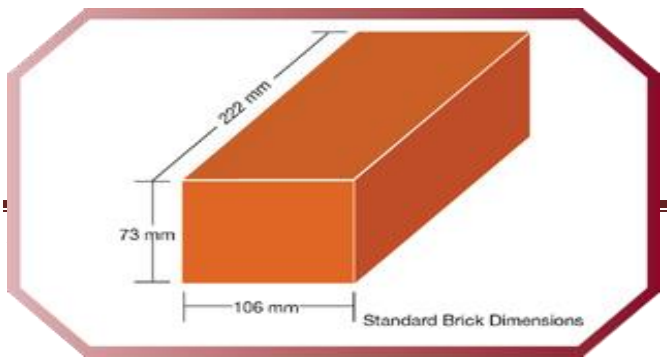
خشت رویه Facing Bricks

خشت رویه در قسمت های داخلی وبیرونی استفاده میگردد وبه صنف های ذیل تقسیم میشود:

Type FBS : عبارت از خشتی است که تفاوت ابعاد ودرز خشت برای فابریکه معین میباشد اگر هیچ نوع خشت معین نشود این نوع برای متقاضی تهیه میگردد.

Type FBX : تفاوت ابعاد درین نوع خشت کمتراز نوع FBSمیباشد.

Type FBA: تفاوت ابعاد درین نوع خشت نسبت به دونوع دیگرزیاد میباشد.



(c) ketabton.com: The Digital Library

دوام خشت های رویه به وسیله grade انها نمایش داده میشود که عبارت اند از:

Grade SW و Grade MW

Grade SW دوام زیاد دربرابر تغیرات اب وهوا ویخ (فرسایش در اثرهوا) دارد.

Grade MW دوام متوسط در برابر تغیرات اب وهوا ویخ(فرسایش دراثر هوا) دارد.

Building bricks

خشت های که در ساختمان استفاده میگردد معمولاً توسط یک مواد در رویه خود محافظه میشوند این ها کدام محدودیت درتغیرات ابعاد شان ندارند ومشابه خشت های که درروبه استفاده میشوند میباشند.

خشت سنگفرش Paving bricks

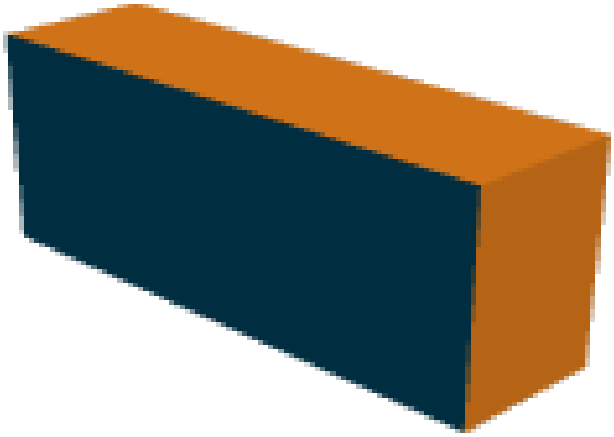
خشت های که در سنگفرش استفاده میشوند درجه بندی انها برای (freeze- thaw) یخ زدن ودوباره گرم شدن قرار ذیل است:

1. SX
2. MX
3. NX

که مقاومترین این دربرابر freeze-thaw عبارت ازSX وضعیف ترین شان NX میباشد.

استفاده خشت در دیوار های که ضخامت ان بیشترازیک خشت باشد

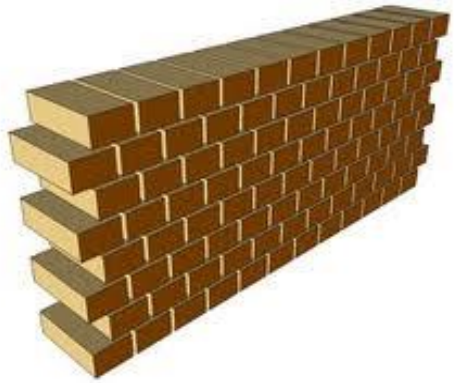
چون خشت دارای شش سطح میباشد بناءً به شش نوع میتواند در دیوار استفاده شود که عبارت اند از:



1. Stretcher
2. Shiner
3. Soldier
4. Sailor
5. Header
6. Rowlock

(c) ketabton.com: The Digital Library

که تصاویر این شش نوع به ترتیب قرار ذیل است:

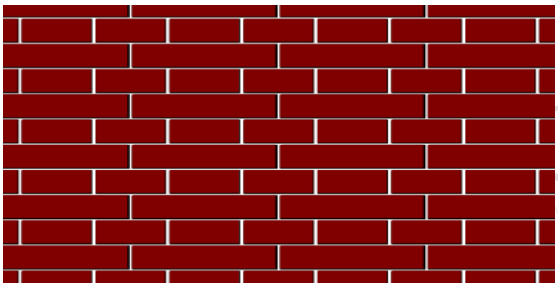


سه نوع خشت کاری که در دیوار های احاطه یا دیوار هایTwo or multiple – Wythe walls وجود دارد عبارت اند از:

1. English bond
2. Flemish bond
3. Common(American) bond

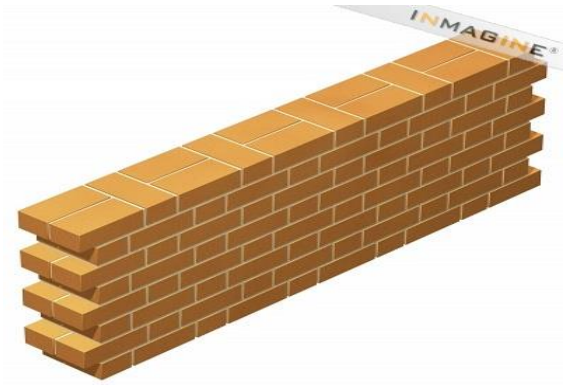
English bond

درین نوع خشت کاری قطار ها بطور متناوب به شکل header و stretcher کار میشوند.



Flemish bond

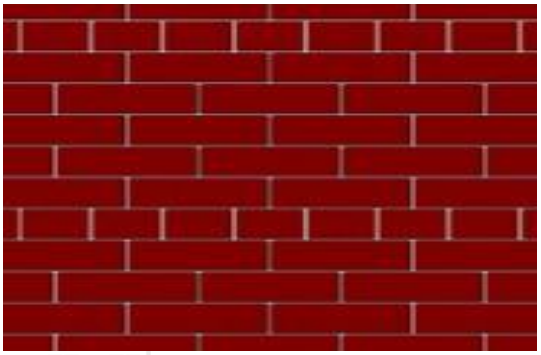
درین نوع خشت کاری در هر قطار خشت ها به شکل متناوب به شکل stretcher و header استفاده میشوند.

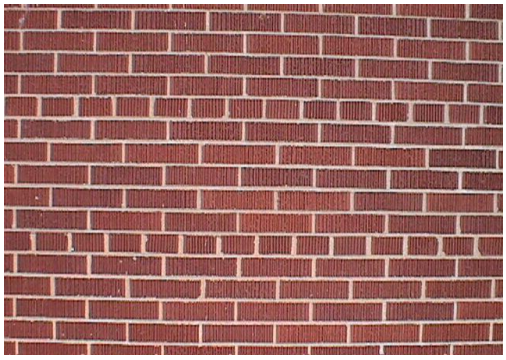


(c) ketabton.com: The Digital Library

Common(American) bond

درین نوع خشت کاری پنج قطار خشت به شکل stretcher کاری میشود بعداً یک قطار خشت به شکل header بالای ان کار میشود.





فصل چهارم

کاشی

مقدمه

کاشی عبارت از تخته های نازک گل (Clay) پخته میباشد, خشت یا تخته های کاشی میتواند بادست یا ماشین شکل داده شود. ضخامت اصغری کاشی که با ماشین ساخته میشود 10 mm میباشد وضخامت اصغری کاشی که با دست ساخته میشود از 12- 15 ملی متر تغیر میکند.

صنف بندی کاشی Classification of tiles

دو نوع کاشی که در ساختمان ها معمول است عبارت از :

کاشی پوشش بام ها (Roofing tiles)

کاشی فرشی یا رویه دیوارها (Floor tiles)

کاشی پوشش بام ها (Roofing tiles)

این نوع کاشی باید مقاومت زیاد ودوام کافی در مقابل تاثیرات جوی داشته باشداین کاشی به اشکال مختلف ساخته میشود.

رنگ وبافت کاشی مربوط به خواص گل و طریقه آتش دادن کاشی میباشد به کاشی بام جلا داده نمی شود.

کاشی خوب برای بام ها دارای خصوصیات ذیل است:

1. رنگ یکسان ومقبول.
2. شکل وسایز دقیق ومنظم.

(c) ketabton.com: The Digital Library

3. یکسان آتش داده شده درز,سوراخ ونواقص نداشته باشد.
4. درمقابل جذب رطوبت وآب مقاومت داشته باشد.
5. در مقابل سایر تاثیرات منفی اتمسفیر چون حرارت,برودت,انجماد وانبساط مقاومت داشته باشد.
6. دوام خوب داشته باشد.

انواع کاشی بام ها

1. کاشی هموار flat tiles
2. کاشی های مرتبط interlocking tiles
3. کاشی های موجدار

کاشی های هموار flat tiles

از گل رس سخت (Stiff Clay) ساخته میشود گل به حالت پلاستیکی به قالب انداخته شده وباانگشتان فشار داده می شود تا درست پر گردد, در طرز گذاشتن کاشی در بام باید دقت صورت گیرد تا زمینه برای نفوذ آب بداخل بوجود نیاید.

کاشی های مرتبط interlocking tiles

این پارچه های کاشی اکثراً شکل مستطیلی داشته ودر فاصله های معین با کاشی موجدار نیمه سلندردرپوشش بام باهم وصل میگردد وتوسط ماشین ساخته میشود.

کاشی های موج دار

این کاشی ها دونوع است:

الف – پات تایلز(Pot tiles): این کاشی بادست در چرخ کلالی ساخته شده وشکل نیم دایره را دارد به طول های مختلف ساخته میشود و قطر بالائی وپایینی آن متفاوت است.

ب-پان تایلزPan tiles

این کاشی ها موج هموار داشته قوی ,بادوام وسنگین تر میباشند دارای شکل وسایز یکسان اند.

(c) ketabton.com: The Digital Library

کاشی های فرش Flooring tiles

این کاشی ها در جاهائیکه نظافت وتزین ضرورت است بکار میرود مثل تشناب,آشپزخانه, شفاخانه و اماکن مقدسه

این کاشی ها سطح را ضد نفوذ آب میسازد سطح بالای ان بوسیله مواد جلا دار پوشانیده شده وسطح پائنی آن درشت باقی می ماند.

کاشی کانکرتی Concrete tiles

کاشی بام از کانکریت تهیه میگردد وبه سایز های مختلف ساخته میشود در تخته ها برآمدگی ها وجری های مناسب داده میشود تا بصورت مطمین بکار رود استفاده ازین نوع کاشی ها چندان معمول نمی باشد.

استعمال پارچه های سنگی بشکل کاشی بام

در ممالک که اقلیم شدید دارد از پارچه سنگ به عوض کاشی بام استفاده میگردد واینها از دوام وموثریت خوبی برخودار هستند.

رنگ دادن یا جلا دادن خشت های کاشی

جهت تزین, ضد قابل نفوذ ساختن آب,مصونیت در مقابل تیزاب ها ,مواد کیمیاوی,حالات جوی وسایر مواد تخریب کننده روی خشت های کاشی فرش جلا داده میشود که این پروسه به طرق ذیل اجرا میگردد:

a – علاوه نمودن پودر رنگ درخاک کاشی قبل ازتهیه گل, که درین صورت کاشی رنگین حاصل میگردد واین طریقه برای کاشی های بام مناسب است.

b-تماس دادن سطح خشت کاشی به محلول جلای خشت:

(c) ketabton.com: The Digital Library

کاشی نخست حرارت داده میشود وبعد یک سطح آن با رنگ جلا دار تماس داده میشود وبالای میز گذاشته میشود ودر مدت چند دقیقه خشک گردیده دو باره آتش داده میشود درنتیجه کاشی جلا دار بدست می آید ویا کاشی گرم که از داش خارج گردیده به جلا تماس داده میشود وبه سایه خشک گردیده شسته میشود با علاوه نمودن محلول اکساید فلزات معین درمحلول Glaze رنگ مطلوب حاصل میگردد. .

فرش موزائیک Mosaic for floor

فرش موزائیک عبارت از خشت های مربع شکل کانکرتی میباشد که جهت فرش اطاق ,دهلیزها وغیره بکارمیرود. علاوتاً رنگهای متنوع را نیز میتوان درمخلوط آن علاوه نمود, این فرش بر علا وه که مقاوم میباشد زیبائی خاص به تعمیر میدهد. شکستاندن خشت های موزائیک طوری انجام میگردد که خشت بالای ریگ گذاشته شده از محل که باید شکستانده شود خط کشی گردیده,خط کش فولادی بالای آن گذاشته شده باچکش ضربه وارد میگردد.

فصل پنجم

چونه

مقدمه Introduction

چونه یکی از قدیمی ترین مواد تعمیراتی میباشد که در ساحات مختلف از ان استفاده میگردد امروز نیز از چونه در اکثر کارها استفاده صورت میگیرد مثلاً پلاستر کاری, وغیره .

خواص چونه

1. پلاستستی یا قابلیت شکل گیری
2. قابلیت کار
3. جوش نمودن به وقت کم
4. مقاومت دادن به ساختمان
5. قابلیت چسپش
6. مقاومت در مقابل جذب آب
7. انقباض وانبساط کم
8. دوام خوب

(c) ketabton.com: The Digital Library

9. رنگ سفید

استعمال چونه Use of lime

موارد استعمال چونه بحیث مواد ساختمانی عبارت از:

1. بخش عمده مصالح برای پلاستر,سنگ کاری وخشت کاری
2. برای سفید نمودن
3. مخلوط پلاستر سمنت وچونه
4. تولید سمنت
5. ساختن رنگ
6. استحکام خاک

تولید چونه Manufacture of lime

چونه در طبیعت بصورت آزاد یافت نمی شود بلکه از حرارت دادن سنگ چونه ($CaCo_3$) حاصل میگردد.

سنگ چونه درداش های مخصوص که هوا دران جریان کرده بتواند تولید میگردد به اثر درجه بلند حرارت کاربن دای خارج گردیده و کلسیم اکساید CaO باقی میماند.

تعریفات

سنگ چونه (limestone)

عبارت از کاربونیت چونه میباشد که ممکن به شکل کانکر, شیل ویا تباشیر موجود میباشد.

چونه آب نارسیده (Quick Lime)

کلسیم اکساید میباشد که در داش بعد از سرد شدن تشکیل شده وبارسیدن آب می شگفد.

کلسینشن (Calcinations)

عبارت از پروسه حرارت دادن سنگ چونه میباشد.

آب دادن چونه

هرگاه آب باچونه آب نارسیده علاوه گردد به اثر تعامل کیمیاوی حرارت و بخار از آن خارج میگردید که با علاوه نمودن آب کافی ماده مذکور شگفته بعد ازانبساط به پودر تبدیل میگردد .

(c) ketabton.com: The Digital Library

جوش چونه

هرگاه خمیر چونه در هوای آزاد گذاشته شود در مدت چند ساعت به طور تدریجی بسته میگردد که این پروسه بنام جوش نمودن چونه یاد می گردد.

صنف بندی چونه (Classification of lime)

شامل سه صنف میگردد:

1. چونه خالص (Pure lime)
2. چونه ضعیف (Poor lime)
3. چونه هایدرالیکی (Hydraulic lime)

چونه خالص

این چونه توسط عمل کلسینشن از سنگ چونه بدست می آید که کلسیم اکساید خالص بوده دارای خواص ذیل میباشد:

A- بارسیدن آب به سرعت میشگفد وحرارت زیاد از ان خارج میشود ونظر به حجم اولی 2- 3 برابر انبساط میکند.

B- پلاستستی بلند میداشته باشد.

C- در هوای آزاد به آهستگی سخت میگردد.

D- قابلیت کار خوب داشته برای جاینت های نازک که تحت فشارزیاد باشد از آن استفاده میگردد.

E- بنابر پلاستستی خوب ورنگ سفید آن در پلاستر نهائی وسفید کاری میتوان از استفاده کرد.

چونه ضعیف (Poor lime)

این چونه در حدود 10فیصد آلودگی از قبیل سلیکان,المونیم اکساید ویا اکساید اهن میداشته باشد.

(c) ketabton.com: The Digital Library

بارسیدن آب وقت زیاد را در برمیگیرد تا بشگفد وپروسه سخت شدن آن خیلی بطی است در پلاستر کاری های کم اهمیت از ان استفاده صورت میگیرد.

چونه هایدرالیکی (Hydraulic lime)

مصالح که ازین نوع چونه ساخته میشود خصوصیات سخت شدن را درزیر آب جائیکه هوا وجود نمیداشته باشد دارد.

مواد خام که درساختن این نوع چونه بکار میرود فیصدی کم سلیکا, المونیا واکساید آهن را دارد.

چونه هایدرالیکی به سه صنف فرعی ذیل تقسیم میگردد:

A- هایدرالیک لایم ضعیف.

B- هایدرالیک لایم متوسط.

C- هایدرالیک لایم خوب.

هایدرالیک لایم ضعیف

درمجموع دارای 5 الی 10 فیصد سلیکا,المونیا واکساید آهن میباشد به اهستگی می شگفد که از 5 الی 15 دقیقه را دربر میگیرد وانبساط ان شدید نیست.

هایدرالیک لایم متوسط

درین نوع چونه مقدار سلیکا,الومینا واکساید آهن درمجموع از 10 الی 25 فیصد میباشد ممکن در یک ساعت بشگفد وانبساط ان نیز کم است مصالح این نوع چونه درتعمیرات مهم بکار میرود.

هایدرالیک لایم خوب

25الی 30 فیصد اجزای کلی را داشته وترکیب کیمیاوی آن مشابه,به پورتلند سمنت میباشد شگفتن این چونه قابل ملاحظه نیست پروسه جوش نمودن ان از 2الی 48 ساعت رادر برمیگیرد.

پختن چونه burning of lime

سنگ چونه توسط داش های مختلف پخته میشود ومواد سوخت معمولاً ذغال سنگ ویا چوب میباشد.

تولید هایدرالیک لایم Manufacture of hydraulic lime

چونه هایدرالیکی را میتوان توسط دو طریقه ذیل تولید کرد:

1.طریقه طبیعی (Natural method)

2. طریقی مصنوعی (Artificial method)

(c) ketabton.com: The Digital Library

طریقه طبیعی

درین طریقه از کانکرناخالص استفاده میگردد نودلر کانکر درسطح زمین یا چند فت پایانتر با تقریباً 30 فیصد کلی یکجا میگردد, علاوه نمودن کلی با کلوخه چونه از سرعت آن شگفتن آن کاسته ووقت جوش نمودن را به آن میدهد وازحل شدن چونه در آب جلوگیری میکند. کانکر یا سنگ به توته های تقریباً دوانچ پارچه گردیده درداش حرارت داده میشود محصول داش با پاشیدن آب شگفته وبعد از غربال استفاده میگردد.

طریقه مصنوعی بدست آوردن هایدرالیک لایم

در صورت که نوع سنگ نرم باشد مانند تباشیر به پودر تبدیل گردیده وبعد از مخلوط نمودن با کلی حرارت داده میشود که حاصل آن هایدرالیک لایم میباشد اما اگرکلوخه سخت باشد دودفعه حرارت داده میشود,در هر دو صورت حاصل داش بعد ازشگفتن با آب وپروسه غربال بحیث هایدرالیک لایم استفاده بعمل می آید.

ذخیره نمودن چونه Storing of lime

کلوخه که پروسه شگفتن بالای آن اجرا نگردد با گرفتن رطوبت از اتمسیر بزودی تخریت میگردد که درنتیجه بسیار از خواص خوب خود را از دست میدهد واز ان به حیث یک ماده خوب ساختمانی استفاده شده نمیتواند.

در نگهداری ان به گدام های مخصوص خشک ومجهز با الات جذب رطوبت ضرورت است.

درجه بندی چونهGradation of lime

چونه قرار ذیل درجه بندی میشود:

۱ - چونه درجه A

این چونه 25 فیصد کلی دارد ودر زیر آب سخت گردیده جوش مینماید بنابر آن این چونه هایدرالیک لایم است در بازار به قسم چونه آب رسیده به فروش میرسد وموارد استعمال ان وسیع است.

۲ - چونه درجه B

این چونه تقریباً 15 فیصد کلی داشته خواص هایدرالیکی آن ضعیف میباشد موارد استفاده ان زیاد نمی باشد معمولاً بحیث مصالح درخشت کاری ازآن استفاده میشود.

(c) ketabton.com: The Digital Library

۳ - چونه درجه C

این چونه خالص بوده هیچ گونه ناپاکی ویا کلی نمیداشته باشد وبنام چونه خالص یا چونه قوی یاد میگردد در تماس با آب جوش نمی کند معمولاً برای پلاستر کاری وسفید کاری بکار میرود.

احتیاط در کارنمودن با چونه Precautions in handling lime

درتهیه چونه وکارکردن با آن نکات ذیل مراعات گردد:

1.چونه آب نارسیده باید از منابع آب دور نگهداری شود.

2.درزمان تبدیل کردن چونه آب نارسیده به چونه آب رسیده حرارت زیاد تولید میگردد برای تحفظ از خطر تدابیر لازم گرفته شود.

3. اشخاص که با چونه سرو کار دارند باید عینک کار, ماسک تنفسی ودست کش استعمال نمایند.

4. چونه جلد را به زودی تخریب میکند .

فصل ششم

سمنت

مقدمه

سمنت یکی از مواد عمده ساختمانی است که درمقابل فشار مقاومت خوب داشته بارسیدن آب زود سخت میگردد وچسپش قوی تولید میکند.

سنگ چونه عبارت از کلسیم کاربونیت طبیعی می باشد ویک مقدارآب نیز با خود دارد با حرارت دادن ان آبش تبخیرگردیده وکاربن دای اکساید آن خارج میگردد وکلسیم اکساید بدست می آید, که درهوای آزاد باردیگر رطوبت را جذب کرده وکاربن دای اکساید را از هوا میگیرد وبه اینصورت دوباره سنگ چونه تشکیل میگردد. این پروسه اساس تولید مواد سمنت دار بوده است,در اغاز انسان ها ماده چسپناک سمنتی را از مخلوط چونه و آب می ساختن اما تجربه وتحقیق نواقص را مرفوع ساخته سمنت به شکل امروزی ان تولید گردید.

پورتلند سمنت Portland Cement

یک معمار انگلیسی سنگ چونه را به توته های کوچک تبدیل نمود وهمرای خاک کلی مخلوط نمود بعداً حرارت داد که در نتیجه یک نوع پودر,مشابه به رنگ سنگ های پورتلند حاصل گردید.

بار اول سمنت چنین ترکیب گردید: Lime Stone (CaCo3)+ Clay

مواد خام Raw material

(c) ketabton.com: The Digital Library

- مواد خام که در تولید پورتلند سمنت بکار میرود معمولاً کل کریس وارجلس میباشد مواد کل کریس مرکبات کلسیم ومگنزیم را دربر دارد ومواد ارجلس شامل سلیکا,المونیا واکساید آهن میباشد.

مواد کل کریس وارجلس بوسیله حرارت بلند باهم تعامل نموده ودر نتیجه پورتلند سمنت حاصل میگردد محصول که ازکوره بیرون میگردد بصورت دانه های ماش مانند بوده که بنام کلنکرclinker یاد میگردد که بعد از پودر ساختن با کلسیم سلفیت یا جپسم مخلوط گردیده پورتلند سمنت بدست می اید.
تعین تناسب لازم مواد کیمیاوی قرارذیل صورت میگیرد.

$$\frac{CaO+MgO}{SiO2+Al2O3+Fe2O3}=2$$

رول اجزای سمنت

چونه (CaO)

چونه تقریباً 70 فیصد ترکیب سمنت راتشکیل میدهد که کمبود آن سبب ضعیفی مقاومت وسخت شدن سریع سمنت میگردد ومقدار زیاد آن سبب انبساط وتخریب مصالح میگردد.

سلیکا SiO2

مقدار کافی سلیکان در ترکیب سمنت جهت ساختن دای کلسیم سلکیت وترای کلسیم سلکیت ضرورت است این ماده به سمنت مقاومت میدهد که مقدار آن تقریباً 15/1حصه وزن سمنت میباشد.

المونیاAl2O3

این ماده پروسه جوش نمودن را سریع نموده وحرارت را پائین می آورد اما چون کم شدن حرارت از مقاومت سمنت می کاهد مقدار آن نباید بیش از حد گردد وتقریباً 15/1حصه وزن سمنت را تشکیل میدهد.

مگنزیا(MgO)

مقدار مجاز این ماده در سمنت از1.5 الی 3 فیصد وزن میباشد.

کلسیم سلفیت CaSO4

این ماده پروسه جوش نمودن رابطی میسازد این ماده در پروسه پودر ساختن سمنت علاوه میگردد.

(c) ketabton.com: The Digital Library

اکساید آهنFe2O3

در پروسه ترکیب کیمیاوی اوکساید آهن با کلسیم والومیناجهت تشکیل ترای کلسیم الومینا فرایت حرارت بسیار بلند ضرورت است, این ماده به سمنت سختی ومقاومت میدهد.

سلفرSO2

مقدار مجاز ان 2 فیصد میباشد ومقدار بیشتر آن از کیفیت سمنت میکاهد.

القلی ها

مقدار مجاز القلی ها در پروسه تولید سمنت کمتراز یک فیصد میباشد ومقدار بیشترآن سبب تولید سفیده درمصالح سمنتی می گردد.

پورتلندسمنت نارملNormal Portland Cement

نوع اساسی سمنت میباشد که به مقدار زیاد در فابریکات تولید میگردد مرکبات مهم سمنت نارمل عبارت از:

CaO ، SiO2 ، Al2O3 ، MgO ، SO3 ، Alkalies

سمنت های مخصوص

با تغیرفیصدی مرکبات سمنت ویا علاوه نمودن بعضی مواد میتوان سمنت های مخصوص تولید نمود که بعضی آنها عبارت از:

1.سمنت که زود مقاومت خود را تکمیل میکند

ازین نوع سمنت برای ساختمان های مهم که عاجل ضرورت باشند استفاده میگردد ویا هوا بسیار سرد باشد استفاده صورت میگیرد.

به طور عموم تمام سمنت ها مرحله اول سختی خود را در24 ساعت تکمیل میکنند وبین 7-8 روز تقریباً 60 فیصد مقاومت خود را میگیرد ومرحله نهائی مقاومت سمنت الی 28 روز است.

2.سمنت زود جوش Quick setting cement

اگربا تولید سمنت عادی یک مقدار کم المونیم سلفیت مخلوط گردد ونیز مواد آن خوب حرارت داده شود ومیده گردد وفیصدی چونه ان اضافه باشد از آن سمنت که زود سخت میشود بدست می آید ازاین سمنت درجاهای که سطح آب بلند باشد یا درچاهای نفت جهت مسدود نمودن سوراخ های آب استفاده میشود.

اقسام پورتلند سمنت

1.سمنت سفید (White Portland Cement)

(c) ketabton.com: The Digital Library

سمنت سفید برای هدف خاص تولید میشود ونسبت به سمنت های دیگر قیمت تر میباشد ازاین نوع سمنت برای پلاستر کاری ساختمان های مخصوص, فرش کانکریت وخطوط ترافیکی استفاده میگردد مواد مخلوط این نوع سمنت انقدر باید حرارت داده شودتا اکساید آهن آن ازبین برود.

2. سمنت ضد نفوذ آب(Water Proof Portland Cement)

اگردرجریان تولید سمنت عادی قبل از میده کردن کلنکر یک مقدار کمی از مواد ضد نفوذ آب مخلوط شود سمنت ضد نفوذ آب تولید میگردد که از این سمنت برای ساختمان ذخیره آب وحوض های آب بازی استفاده میگردد.

3.سمنت ضد سلفتSulphate Resisting Cement

با مقایسه سمنت نارمل درمقدار الومینا واکساید آهن تقلیل داده میشود ودر حرارت کوره نیز باید کاهش بعمل آید.

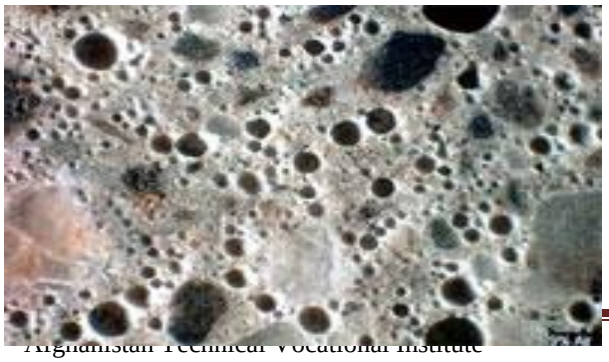
4.سمنت کم حرارت Low heat Portland cement

به اثر تعامل کیمیاوی سمنت عادی درمخلوط کانکرت حرارت تولید مینماید که در ساختمان های بزرگ کانکرتی مانند بند ها کنترول آن مصارف هنگفت را ایجاب میکند ازین سبب سمنت کم حرارت برای همچو ساختمان هایکه حرارت بلند سبب درز وتخریب میگردد بکار میرود.

درین نوع سمنت باید مقدارترای کلسیم الومینا که سبب تولید حرارت بلند میگردد کم شود و درفیصدی دای کلسیم سلیکات وترای الومینا فیرایت افزایش بعمل می آید.

5.پورتلند سمنت هوا دار Air entraining Portland cement

پورتلند سمنت عادی میباشد که درموقع پودر ساختن اندک موادهوا دار با آن علاوه میگردد این مواد عبارت اند از ریزن و وینزل ریزن تیل ها وچربی ها میباشد این مواد در سمنت سبب داخل شدن حباب های هوا بداخل مخلوط کانکریت میگردد که در نتیجه مقاومت کانکریت در مقابل انجماد افزایش پیدا میکند امااز مقاومت کانکریت میکاهد مقدار هوای که داخل مخلوط میگردد از 5 فیصد نباید بیشتر باشد.



(c) ketabton.com: The Digital Library

6.پوزولانه سمنت Pozzolana Cement

پوزولان ماده است که از ترکیب سلیکا والومینا بدست می آید از مخلوط آن با چونه مصالح ای ساخته میشود که خاصیت سخت شدن در زیرآب را دارد. پوزولانیک سمنت عبارت از ترکیب سنگ چونه وپوزولان میباشد که ضد نفوذ آب وضد تخریب سلفت بوده مقاومت زود رس دارد.

خواص این نوع سمنت مانند پورتلند سمنت نارمل است ودر کارهای عمومی وعادی میتوان از آن استفاده کرد برای مقایسه مقاومت سمنت پوزولانه با سمنت نارمل به جدول(6-3) مراجعه شود.

جوش نمودن وسخت شدن and Hardening of

یکجاشدن آب با سمنت خمیری میسازد که بزودی سفت (Stiff) میگردد که این پروسه بنام بستن یا جوش یاد میشود بعداز بستن پروسه سخت شدن و مقاومت تدریجی سمنت آغاز میگردد به شکل(6-3) مراجعه گردد.

آزمایش لابراتوری سمنت Laboratory test of cement

(c) ketabton.com: The Digital Library

آزمایش کیمیاوی

این ازمایش جهت مطمئن شدن به خواص سمنت در فابریکات انجام میشود.

$$\frac{CaO}{2.8SiO2+1.2Al2O3+0.65Fe2O3} = \text{o.66 to 1.02}$$

آزمایش فزیکی

جهت مطمئن شدن خواص فزیکی سمنت با اساس نورم وستندرد آزمایشات ذیل در فابریکات تولید اجرا میگردد :

1.آزمایش کمپریشن

2.آزمایش کشش

3.آزمایش جوش نمودن یا بسته شدن

4. آزمایش وزن مخصوصه

5.آزمایش مید گی

6.آزمایش پایداری

برای مطالعه بیشتر به کتاب های لابراتوار مراجعه گردد.

نگهداری سمنت Storage of Cement

سمنت را میتوان برای مدتی نگهداری نمود درصورتیکه رطوبت به آن نرسد. از 2الی 5 فیصد جذب رطوبت را میتوان برای سمنت اجازه داد اما بیشتر ازین حدود سمنت بیکاره میگردد سمنت را بصورت عادی درخریطه های آن الی 3 ماه میتوان نگهداری کرد تغیرمقاومت سمنت در مقابل زمان بصورت تقریبی چنین مشاهده گردیده است:

مقاومت سمنت تازه	100فیصد
مقاومت سمنت بعداز3 ماه نگهداری	80فیصد
مقاومت سمنت بعداز6 ماه نگهداری	70فیصد
مقاومت سمنت بعداز12 ماه نگهداری	60فیصد

(c) ketabton.com: The Digital Library

مقاومت سمنت بعداز24 ماه نگهداری 50فیصد

در ذخیره ونگهداری سمنت نکات ذیل مراعات گردد:

1.از رطوبت ورسیدن هوا جلوگیری بعمل آید وگدام های ضد رطوبت باید تهیه گردد.

2.سمنت های دیرمانده باید امتحان گردد تادیده شود که خصوصیات ستندرد سمنت را دارند ویا نی.

3.از خرابی وپارگی خریطه ها جلوگیری شود.

4.مواد دیگر نباید داخل سمنت شود.

5.کوشش گردد تا قطار خریطه ها زیاد یکی بالای دیگر گذاشته نشود.

انتخاب سمنت

برای هرکار میتوان سمنت مخصوص را بدست آورد,اما برای کارهای عادی ازپورتلند سمنت استفاده صورت میگیرد.

فابریکات مختلف با کیفیت مختلف سمنت تولید مینمایند قبل از استعمال سمنت باید تحت آزمایش قرار گیرد.

مصالح(Mortar)

مصالح از مخلوط چونه وریگ,سمنت وریگ ویا ترکیب هردو تشکیل شده وآب به آن علاوه میگردد سمنت ویا چونه سبب چسپش گردیده وعلاوه نمودن ریگ در چونه ویا سمنت در مصالح از درز جلوگیری میکند ومقاومت مصالح را بلند میبرد.برای دریافت تناسب که در مخلوط مصالح بکار میرود جدول(6-4) مطالعه گردد.

مصالح چونهLime mortar

این ماده شامل اقسام ذیل است:

1.مصالح چونه وریگ

2.مصالح چونه وسرخی

3.مصالح چونه, ریگ وسرخی

4.مصالح چونه وخاکستر

5.مصالح چونه,سمنت وریگ

تهیه مصالح چونه Preparation of lime mortar

از تناسب مخلوط درجدول(6-4)استفاده میگردد در صورتکه مصالح برای پلاستر نهائی باشد لازم است تا ریگ میده از غربال نمبر 25 وسرخی از غربال نمبر10 هندی بگذرد تولید مصالح توسط یکی از دو طریقه ذیل صورت میگیرد:

1.توسط دست

(c) ketabton.com: The Digital Library

2.توسط آسیاب های مخصوص

مصالح سمنتCement Mortar

مقاومت این مصالح به مراتب بیشترازمصالح چونه میباشد مقدار اندک مصالح میتواند با دست تهیه گردد امابرای مقدار زیاد آن بهتر است از ماشین مخلوط کننده استفاده شود.

برای مصالح سمنت نسبت سمنت وریگ (2 :1) الی(1:6) میباشد اما نورم معمول(3 :1) است.

مصالح چونه وسمنتLime and Cement Mortar

علاوه نمودن سمنت درمخلوط مقاومت انرا بیشتر ساخته عملیه جوش مصالح را سریعتر میسازد وقابلیت کار ان نیز بهتر میگردد درچونه هایدرالیکی لازم نیست سمنت علاوه گردد چون خود آن قوی میباشد. (جدول 6-6 مصالح برای سنگ کاری وخشتکاری قسمت های بالای تهداب)

زمان استفاده از مصالح

معمولاً مصالح بعد از تهیه استفاده میگردد درصورتکه چونه هایدرالیکی بکار رفته باشد در مدت کمتر از 4 ساعت باید استفاده گردد اما مصالح که ازچونه وسرخی تهیه شده باشد الی 24 ساعت میتوان ازآن استفاده کرد, مصالح سمنت وریگ درظرف کمتر از 2 ساعت باید استعمال گردد.

گروت Grout

عبارت از مصالح آب دار میباشد که جهت ترمیم وبند ساختن درزها تحت فشار پمپ میگردد هم چنان میتوان جهت تقویه تهداب ها از آن استفاده کرد.

فصل هفتم

خاک

مقدمه

(c) ketabton.com: The Digital Library

خاک قدیمی ترین ماده ساختمانی بوده که انسان ازآغاز حیات بروی زمین از آن برای مقاصد مختلف استفاده نموده است,علاوتاً هر تعمیر بالای خاک اعمار میگردد بنابر آن استقرار هر ساختمان مربوط به نوع وقدرت برداشت خاک در تهداب میباشد. از خاک در تولید مواد ساختمانی مانند خشت,کاشی ،سمنت وغیره استفاده میگردد.

خاک عبارت از ذخیره ومیدگی سنگ در روی زمین میباشد که به اثر عوامل میخانیکی وکیمیاوی تشکیل میگردد وقشر زمین را پوشانیده است.

صنف بندی خاک

با اساس سایز دانه ها وخواص فزیکی آن خاک به کلی،سیلت،ریگ وجغل صنف بندی میگردد. جهت شناخت نوع خاک طرق مختلف صنف بندی موجود است که اساساً از درجه بندی دانه ها وخاصیت پلاستستی ودرجه آبداری استفاده میگردد. صنف بندی ساده خاک در جدول (1-7) ارائه گردیده است.

درین کتاب بنابر محدودیت،هدف صنف بندی خاک به تفصیل تشریح نگردیده جهت معلومات بیشتربه کتابهای میخانیک خاک مراجعه گردد. هدف از صنف بندی خاک، گروپ بندی آن به اساس خواص انجنیری میباشد. خاک های که خواص مشابه دارند به یک گروپ خاص اختصاص داده شده اند.

درمسائل انجنیری تصنیف خاک دو هدف دارد :

1- تهیه خاک مناسب به حیث مواد ساختمانی

2- شناخت خاک جهت تحلیل ودیزاین تهداب ها

طرق مختلف صنف بندی درمیخانیک خاک معمول است که درین بحث به ارتباط موضوع صرف نمونه صنف بندی دانه های خاک ارائه میگردد.

تحلیل دانه های خاک راتوسط تجربه میتوان در لابراتوار اجرا نمود که شامل مراحل ذیل میگردد:

1.تحلیل غربال

2.تجربه هایدرا میتر

هرگاه فیصدی قابل ملاحظه خاک ازغربال نمبر 200 بگذرد تجربه هایدرا میتر باید اجرا گردد.

تحلیل غربال

برای اینکه خاک را صنف بندی کرده بتوانیم مقدار فیصدی هر سایز دانه ها را باید دانست یا به عباره دیگرباید دانست که در خاک نمونه دانه های کوچک الی دانه های بزرگ چه مقدار وجود دارد.

تحلیل غربال طریقه است که فیصدی تقسیمات دانه ها رانظر به سایز ارائه مینماید.

در ستندرد امریکائی قطر غربال 8 انچ بوده وسوراخ های غربال به ملی متر ارائه میگردد که جهت تسهیلات بیشتر این غربال ها با نمبر تشخیص میگردد

(c) ketabton.com: The Digital Library

تحلیل دانه ریگ را میتوان با غربال انجام داد. تحلیل دانه های خوردتر ریگ را با هایدرامیتر میتوان انجام داد که بنام تحلیل هایدرامیتر یاد میگردد واما مخلوط ریگ وخاک میده توسط ترکیب تحلیل ها صورت میگیرد.

درجه نرمی ویا حالت آبداری خاکSoil Consistency

خواص خاک نظر به فیصدی آب تغیر میکند. فیصدی آب که خاک از یک حالت به حالت دیگر تغیر میدهد توسط حدود آبداری یا نرمی خاک تشریح میگردد اما فیصدی حدود آبدار خاک در لابراتوار توسط آزمایش اتربرگ لمتس انجام می گردد. وجود اب زیاد از شدت چسپش بین ذرات خاک میکاهد ازین سبب خاک به حالت مایع میتواند به سهولت حرکت نماید. با تغیر فیصدی آب، خاک را میتوان بحالت مایع ،نیمه جامد وجامد درآورد این خاصیت خاک صرف برای کلی یا خاک چسپ دار حائز اهمیت است ریگ وسیلت خاک بدون چسپش میباشند.

حالت آبداری خاک اصطکاک داخلی ومقاومت را در مقابل جریان نشان میدهد یا به عباره دیگر حالت سیلان (Flow) خاک را تعین میکند.

یک کتله خاک مشبوع در نظر گرفته شود (خاک درحالت مایع میباشد) این کتله تدریجاً خشک میگردد با پیشرفت پروسه خشک شدن پرده یا غشای نازک آب دربین ذرات خاک نازکتر گردیده دریک حالت خمیر مانند میرسد که این مقدار معین آبداری بنام حد مایع(Liquid limit) یاد میگردد بعد ازین حالت با خشک شدن بیشتر بحالت پلاستیک انتقال میکند که مانند مایع جریان کرده نمیتواند.

پلاستیک حالتی از ماده میباشد که با تطبیق فشار بالای آن تغیر شکل دایمی رخ میدهد در حالت پلاستیک خاک را میتوان بدون تولید درز شکل داد این حالت صرف برای کلی امکان دارد سبب آن وجود نازک پرده آب بین دانه های مجاور خاک میباشد که امکان شکل پذیری به گل میدهد.

با خشک شدن بیشتر،خاک خاصیت پلاستیک را از دست داده درنمونه درز ها ظاهر میگردد که این حالت حد پلاستیک (Plastic Limit) میباشد که بعداً خاک شکل نیمه جامد را میگیرد وقابلیت شکل گیری را از دست میدهد.

(c) ketabton.com: The Digital Library

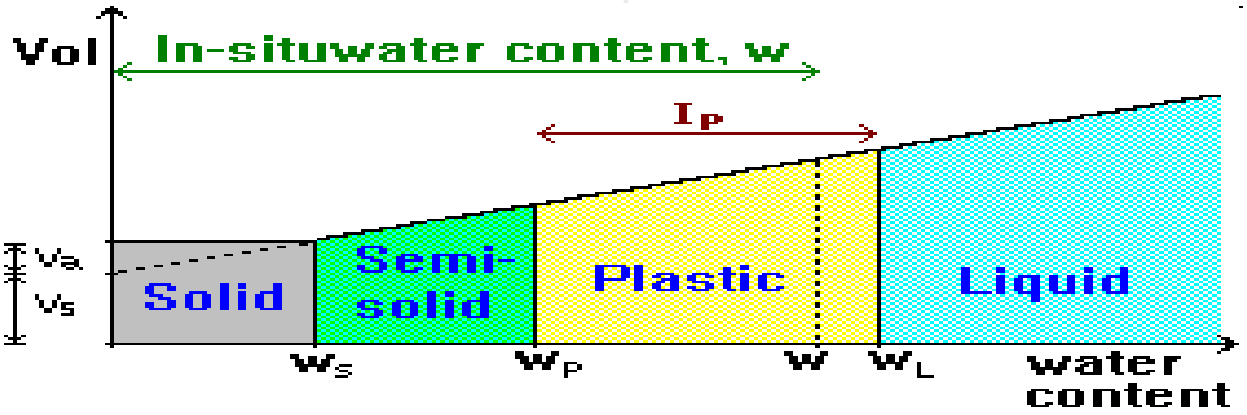
اگرپروسه خشک شدن بیشتر دوام نماید خاک به حالت جامد(Solid State) میرسد که بعد ازین حالت حجم کتله با کم کردن آب نیز ثابت میماند واز تیرگی رنگ آن نیز کاسته میشود این حالت حد انقباض(Shrinkage limit) میباشد.

دریافت حدود آبداری خاک نظر به تغیر حالت توسط این سه آزمایش اجرا میگردد:

1.مقدار فیصدی آبداری حد مایع(Liquid Limit (LL

2.مقدار فیصدی آبداری حد پلاستیک(Plastic Limit (PL

3.مقدار فیصدی آبداری حد انقباض(Shrinkage Limit (SL



ازمفکوره درجه نرمی وحدود آبداری خاک در شناخت وصنف بندی خاک استفاده میگردد. فرق بین فیصدی آب حالت مایع وحالت پلاستیک بنام پلاستستی اندکس (Plasticity Index) یاد میشود وبه حرف (PI) ارائه میگردد.

PI = LL – PL 7-1

پلاستستی اندکس مفهوم ذیل را ارائه میکند:

1.ازموجودیت کلی درخاک نمایندگی میکند.قیمت بلند (PI) مفهوم موجویت بیشتر کلی را دارد.

2.قابلیت شکل گیری بدون تغیر حجمی را ارائه میدارد.

3.معلومات جهت تعین صنف بندی را ارائه مینماید.

در معادله (7-1) هرگاه قیمت PL مساوی ویا بزرگتر از LL باشد قیمت PI صفر محاسبه گردیده وخاک بدون پلاستیک (Non Plastic or NP) شناخته میشود.

دوطریقه صنف بندی به اساس PI واتربرگ لمتس درجدول (7-4)ارائه گردیده است.

دریافت حد مایع(Liquid Limit)

(c) ketabton.com: The Digital Library

تقریباً دوصد گرام خاک که از غربال نمبر40 گذشته است با علاوه نمودن آب به گل تبدیل میگردد.

یک مقدار گل تهیه شده رابه داخل کاسه آله ستندرد گذاشته سطح آن هموار میگردد بعد با میله مخصوص دربین آن یک جری باز میگردد سپس توسط دور دادن دسته کاسه ازارتفاع یک سانتی متر چندین دفعه انداخته میشود تا زمانیکه در قسمت سفلی جری متذکره اتصال نیم انچ (13mm) مشاهده گردد.

بعد از همان قسمت که وصل گردیده نمونه برای دریافت رطوبت گرفته شده تعداد انداخت یا ضربه ثبت میگردد. این تجربه 3 الی 5 بارتکرار میگردد طوریکه تعداد ضربه بین 10 الی 40 ثبت شده بتواند در انجام گراف فیصدی رطوبت در مقابل ضربه رسم میگردد وفیصدی آب که درضربه 25 مربوط میباشد حد مایع خاک را نشان میدهد.

دریافت حد پلاستیک Plastic Limit

یک مقدار کم گل راکه برای دریافت حد مایع تهیه شده بود گرفته با اضافه کردن اندک خاک خشک، نمونه سخت میگردد بعد بالای پلیت شیشهء لولانده میشود تا رطوبت خود را به طور تدریجی از دهد وقطر آن تقریباً 1/8انچ(3mm)گردد ضمناً درز ها در نمونه به مشاهده رسد این آخرین حالت حد پلاستیک شناخته شده برای دریافت رطوبت، نمونه آن گرفته میشود این تجربه سه مرتبه تکرار میگردد اوسط مقدار فیصدی رطوبت که ازاین تجربه حاصل میگردد عبارت ازحد پلاستیک میباشد.

اگریگت Aggregate

اگریگت شامل ریگ، جغل، جغل خشت پخته، تکه های ظروف کلالی وامثال انها بوده که فیصدی زیاد حجم کانکرت را تشکیل میدهد اگریگت بالای همه خواص کانکریت اثر میگذارد.

جهت تولید کانکریت قوی، مستحکم واقتصادی مخلوط باید دقیق طرح گردیده تناسب مناسب ریگ،جغل،سمنت وآب درنظر گرفته شود علاوتاً تقسیمات دانه های اگریگت باید به اساس ستندرد صورت گیرد وطرق مناسب مخلوط نمودن بکار رود. سنگ به حالت طبیعی به اثرتخریبات جوی ومحیطی ،جریان آب، باد ویخ به ذخیرهای ریگ وجغل تبدیل میگردد.

سنگ ها اکثراً مقاوم ودوامدار بوده جغل وریگ مصنوعی را میتوان از سنگ ها تهیه نمود. سنگ ها وقتی که به ریگ وجغل تبدیل میگردند سختی ومقاومت خود را از دست میدهند اما با استعمال انها در مخلوط کانکریت چسپش سمنت این ضعف را تلافی میکند وجسم سخت وبا دوام مانند سنگ از انها بدست می آید.

(c) ketabton.com: The Digital Library

صنف بندی اگریگت Aggregate Classification

اگریگت نظر به سایز دانه ها به ریگ (fine aggregate or sand) وجغل (coarse aggregate or gravel) صنف بندی گردیده است.

1.ریگ

ریگ مواديست که دانه های ان از غربال نمبر 4 گذاشته بتواند ویا به عباره دیگرسایز دانه های ریگ از 4.76 ملی مترخوردتر باشد معمولاً ذرات خوردتر سلیکا در آنها مشاهده میگردد.

A– کواری سند(Quarry sand)

این نوع ریگ درطبقات زمین بصورت ذخیره های ریگ موجود بوده دارای کناره های باریک وتیز میباشد که بصورت خالص وبدون مواد مخلوط گل بدست می آید وبرای مخلوط کانکریت بسیار مفید است.

B- ریگ دریائی(River sand)

این ریگ در کناردریا ها وجوی ها به سایز های مختلف موجود میباشد ومعمولاً دارای مخلوط کلی وجغل میباشد که بعد از غربال کردن باید شسته شود.

C- ریگ ابحار(Sea sand)

این نوع ریگ داری ذرات گول بوده ودر ساحل ابحار موجود میباشد این ریگ دارای مخلوط نمکیات بوده که به سرعت رطوبت را از هوا جذب میکند باید قبل از استفاده شسته شود.

D- ریگ که از سنگ شکن ها بدست می آید (Crushed stone powder)

این ریگ از سنگهای خورد وریزه توسط ماشین سنگ شکن بدست می آید اگر از سنگ های نوع خوب بدست آید یکی از بهترین ریگ ها می باشد.

F- سرخی (Surkhi)

مید گی خشت پخته یا تیکر یعنی تکه های ظروف کلالی بحیث ریگ نیز در مخلوط کانکریت بکار میرود این ماده از غربال نمبر60 ستندرد انگلیسی باید بگذرد.

G- ریگ مصنوعی (Artificial Sand)

بعضاً جهت دیزاین کانکریت مخصوص از ریگ مصنوعی استفاده میگردد مانند دانه های پلاستیک، بوره آهن وغیره.

(c) ketabton.com: The Digital Library

2. جغل

خاک که سایز دانه ها یا ذرات آن از(4.76)ملی متر کلانتر واز (75) ملی مترخوردتر باشد بنام جغل یاد میگردد جغل را میتوان بصورت طبیعی از دریاها ودامنه ها ویا بصورت مصنوعی قرار ذیل بدست آورد:

a- توته های سنگ (Stone Ballast)

b- سنگ ریزه یا شنگل(Gravel and Shingle)

c- پارچه های خوردوریزه خشت پخته ویا ظروف کلالی(Brick Ballast)

d- توته های سنگ مانند که از داش ها وکوره های آتش بدست می آید (Breeze and Clinker)

a-توته های سنگ (Stone Ballast)

سنگ های که از مواد ناپسندیده معدنی پاک بوده ونرم نباشد آنها راجمع کرده وبعداز شکستاندن آن از غربال میگذرانند اگر گرده خاک ویا کلی داشته باشد با ید حتماً شسته شود این نوع جغل در کانکریت،سرک سازی وخطوط ریل استعمال میگردد.

b-سنگریزه (Shingle)

این نوع جغل از کواری وسطح دریا ها،سیل برها وغیره بدست می آید مواد آن سخت وپایدار میباشد در کانکریت موارد استعمال زیاد دارد زیرا در هر جا به آسانی قابل دریافت است.

c - پارچه های خورد وریزه خشت پخته (Brick Ballast)

درجاهای که جغل بطور طبیعی یافت نگردد وسنگ موجود نباشد ویا قیمت تمام گردد ویا اینکه مقاومت کمتر ضرورت باشد ازین نوع جغل استفاده میگردد گرد وخاک ان باید شسته شود مقدار جذب ان مطابق خشت درجه اول باشد وقبل از استعمال در کانکریت باید خوب تر گردد نسبت کمی مقاومت ان در کانکریت سیخ دار از آن استفاده نمی گردد.

d-بقایای داش ها وکوره های آتش (Breeze and Clinker)

چون از مواد کوره ها وداش های آتش بدست می آید معمولاً صاف نبوده دارای ناپاکی زیاد میباشد در کانکریت مورد استعمال کم دارد این نوع جغل دارای مواد فاضله فلزات بوده مواد بیکاره ارزان وکم وزن می داشته باشد ودرجاهایکه وزن زیاد وارد نمی گردد مانند دیوار های داخلی استفاده می شود.

شکل وبافت دانه های اگریگت

در مجموع دانه های اگریگت بصورت طبیعی یا مصنوعی به اشکال ذیل صنف بندی میگردد :

A- دانه های گرد بیضوی که توسط جریان آب بوجود می آید در دریا ها وابحار موجود میباشد.

B- دانه های غیر منظم که مرکب از اشکال مختلف میباشد.

(c) ketabton.com: The Digital Library

C- زاویه دار که ازماشین های سنگ شکن بدست می آید.

D- دراز شکل که ضخامت آن نظر به طول کمتر میباشد.

اشکال دانه ها را نمیتوان نظر به کمیت تشریح نمود واما از نظر بافت سطح دانه ها چنین صنف بندی گردیده است :

a- سطح شیشه مانند glassy

b- سطح صاف smooth

c- سطح دانه دار granular

d- سطح درشت rough

e- سطح کرستلین crystalline

شکل وبافت سطح هردو بالای مقاومت ،کثافت وقابلیت کار کانکریت تاثیر میداشته باشد دانه های صاف وگرد قابلیت کارومقاومت بیشتر به کانکریت میدهد دانه های زاویه دار قابلیت کار کمتر داشته به ریگ وسمنت بیشتر ضرورت دارد اما مقاومت را بلند میبرد از دانه های زیاد نازک ودراز در مخلوط جلوگیری شود زیرا از مقاومت کانکریت میکاهد.

خصوصیات رطوبت وخلای اگریگت

خلای ریگ وجغل درمخلوط کانکریت تاثیر مهم میداشته باشد بنابرآن میخانیک خلای اگریگت رابابد دانست.

A- خلای خارجی که دربین دانه های مجاور قرار میداشته باشد.

B-خلای داخلی که درداخل هردانه وجود دارد به دوقسم میباشد:

1. **خلای قابل نفوذ**
2. **خلای غیر قابل نفوذ**

آب میتواند در خلای خارجی وخلای قابل نفوذ داخلی وجود داشته باشد چون آب در مخلوط کانکریت بکار میرود باید مقدار یا فیصدی آب موجود در اگریگت معلوم گردد آب که درخلای قابل نفوذ جذب می گردد شامل محاسبه نسبت آب وسمنت نبوده درمحاسبه آب مخلوط باید این مقدار جذب با آن علاوه گردد.

شناخت حالت آبداری اگریگت

1.درصورت که دراگریگت قطعاً اب وجود نداشته باشد توسط داش (Oven dry condition) خشک گردیده باشد.

2. درصورت که خلای قابل نفوذ داخلی پراز اب باشد درین حالت اگریگت مشبوع با سطح خشک شناخته میشود.

3. اگرآب خلای خارجی را نیز مملو سازد دراین حالت اگریگت مشبوع شناخته میشود.

4.آب اضافه تراز مقدارماده (3) اگریگت ،بالاتر از مشبوع شناخته میشود. آب مشبوع آب اضافی در ریگ وجغل میباشد که درمحاسبه مقدار آب مخلوط کانکریت این مقدارمنفی میشود.

(c) ketabton.com: The Digital Library

5.خشک شدن درهوای آزاد حالت مخصوص رابیان میکند که عبارت از حالت سطح خشک میباشد.

اگردرریگ خشک تپک نشده اب علاوه گردد حجم ریگ زیاد میگردد که این حالت بنام (Bulking) یاد میگردد علت آن تشکیل قشر آب در اطراف دانه ها بوده که یک دیگر را دور (push) مینمایند .

کثافت وزنی اگریگت(Unit Weight of aggregate)

در محاسبه مخلوط کانکریت از کثافت عمومی استفاده میگردد که عبارت است از:

$\gamma_b = (W/V)$

γ_b کثافت عمومی یا بلک دینستی

Vحجم عمومی به شمول خلا ها

W وزن مواد

هم چنان از وزن مخصوصه اگریگت که تنها خلای داخلی مواد را دربر دارد نیز میتوان استفاده کرد حدود قیمت های کثافت وزنی اگریگت درجدول(7-5) ارائه گردیده است.

خواص ریگ وجغل که بالای کانکریت تاثیر دارد

1.وجود خلای داخلی وخارجی

2.وجود آب درخلای داخلی وخارجی

3. کثافت ریگ وجغل

4.درجه بندی دانه های ریگ وجغل

5. مقاومت درمقابل فشار ودوام درمقابل حالات جوی وجریان آب

6. شکل دانه ها

7.درشتی ،صافی وبافت(دانه های درشت جوش وبافت بهتر بوجود می آورد)

8. پاک بودن ریگ وجغل از مواد مضره مانند اقسام ذغال،کلنکر، خاکستر وغیره

9.انبساط حجمی (Bulking) ریگ وجغل

10.مرغوبیت ظاهری ریگ وجغل

11.جنسیت اگریگت خوب

(c) ketabton.com: The Digital Library

ریگ وجغل که درکانکریت بکار میرود باید دارای اوصاف ذیل باشد:

1- دانه ها باید سخت ،قوی ودرشت باشد.

2- ازمواد مانند سلفیت ،جپسم ،کلی ،سیلت ،نمک ،ذغال وسایر مواد مضره باید پاک باشد.

3- درجه بندی خوب داشته دانه یکسان نباشد

درحدود 5 فیصد سیلت جهت بلند بردن قابلیت کار کانکرت در مخلوط مجاز است.

آزمایش ریگ وجغل

جهت دیزاین مخلوط کانکریت مطلوب خواص ریگ وجغل را باید دانست خواص اگریگت توسط آزمایش لابراتواری دریافت میگردد که این آزمایشات عبارت اند از :

1. کثافت
2. وزن مخصوصه
3. فیصدی خلا
4. فیصدی آب موجود
5. فیصدی جذب آب
6. فیصدی انبساط (Bulking)
7. درجه بندی دانه ها
8. مقاومت
9. شکل دانه ها
10. مقدار سیلت دراگریگت

نگهداری اگریگت (ریگ وجغل)

ریگ و جغل در هوای آزاد ذخیره میگردد موقیعت آن طوری باید باشد که از مخلوط شدن آن با خاک وکثافت جلوگیری شود در چقوری های که آب جمع میگردد ویا امکان جریان آب باشد ویا نزدیک منبع کثافت ذخیره نگردد.

اگریگت در لابراتوار توسط آله جدا کننده نمونه (Sample Splitter) با اساس حصه بندی ربع جهت آزمایش تهیه میگردد شکل (11 - 7).

طرز العمل طوریست که به اساس ستندرد مقدار اگریگت بالای نمونه گیر انداخته میشود .

(c) ketabton.com: The Digital Library

درجه بندی ریگ وجغل(Grading of Aggregates)

ریگ وجغل درجه بندی شده عبارت از مخلوط سایز های مختلف ریگ وجغل میباشد که با یکجا نمودن آن کمترین خلای ممکنه بدست می آید بدین ترتیب وزن فی واحد حجم (Unit Weight)اعضمی برای مخلوط بدست می آید که با عث ازدیاد مقاومت کانکرت میشود.

اصول درجه بندی این است که اول ریگ وجغل را به سایز های مختلف جدا نموده وبعد طوری از هر سایز به تناسب مطلوب مخلوط گردد تا وزن فی واحد حجم اعظمی بدست آید. باساس نورم وستندرد معمول یک کشور برای مخلوط های کانکریت درجه بندی مختلف اگریگت سفارش میگردد. برای مثال یک نوع درجه بندی اگریگت درجدول (7-6)ارائه گریده است.

استفاده از ضریب میدگی دردرجه بندی اگریگت

ضریب میدگی (Fineness Modulus) عبارت از تجمع فیصدی مواد باقیمانده غربال ها تقسیم بر 100 میباشد. پروسه غربال در هر غربال علیحده صورت گرفته فیصدی باقیمانده دریافت میگردد ویا تجمع فیصدی مواد باید دریافت گردد.

Fineness Modulus (F.M) = ∑ % Retained / 100

درجه بندی ریگ به اساس ستندرد انگلیسی درجدول(7-7) ارائه گردیده است وحدود ضریب میدگی نیز سفارش گردیده است.

ضریب میدگی برای ریگ در مخلوط کانکرت قرار ذیل سفارش میگردد:

ریگ میده دانه 2.2 الی 2.6

ریگ متوسط دانه 2.6 الی 2.9

ریگ کلان دانه 2.9 الی 3.2

درصورت مخلوط ریگ وجغل فیصدی باقیمانده هر دو در غربال ها در نظر گرفته شده ضریب میدگی عمومی دریافت میشود به جدول(7-8) مراجعه گردد. ضریب میدگی برای جغل درجدول(7-9) ارائه گردیه است که سایز دانه های مختلف را دربر دارد.

اگریگت مخلوط بصورت طبیعی

بصورت طبیعی ریگ وجغل دربستر های دریاها ودامنه های کوه ها موجود میباشد ویا بصورت مصنوعی میتوان اگریگت را تهیه نمود. درجه بندی همچو اگریگت که برای مخلوط کانکرت در ساختمان ها مورد استفاده قرار میگیرد در جدول (7-10) با اساس ستندرد انگلیسی نشان داده شده است .

(c) ketabton.com: The Digital Library

فصل هشتم

کانکریت

مقدمه

کانکریت ماده خیلی مهم ساختمانی میباشد که نسبت مقاومت بلند وقابلیت کار خوب موارد استعمال زیاد دارد. درحقیقت این ماده سنگ مصنوعی میباشد که نواقص سنگ را نداشته ومیتوان به آن هر شکل را داد اجزای کانکریت عبارت از ریگ ، جغل وسمنت میباشد که با یکجا شدن آب با سمنت سبب تولید عمل کیمیاوی میگردد در مخلوط ریگ وجغل بحیث مواد پر کننده وسمنت به حیث ماده تولید چسپش بکار میرود کانکرت با اندک زمان سخت گردیده 90 فیصد مقاومت خود را الی 28 روز تکمیل مینماید و تکمیل پروسه مقاومت در صورت موجودیت رطوبت در کانکریت دوام می یابد.

خواص کانکریت Properties of Concrete

همه خواص اجزای کانکریت که درمخلوط بکار میرود بالای کانکریت تاثیر دارد کانکریت را میتوان برای هر نوع شرایط کار دیزاین نمود.

مقاومت یا توان شکست

مقاومت از مهمترین خواص کانکریت است که برای هرساختمان نظر به خصوصیات آن طرح میگردد مقاومت کانکریت توسط شکستاندن بلاکهای (15×15×15) سانتی مترو یا سلندر 6 انچ قاعده و12 انچ ارتفاع تحت ماشین کمپریشن معلوم میگردد.

بلاک ها یا سلندر های نمونه در روز های هفتم، چهاردهم،بیست ویکم وبیست هشتم شکستانده میشود.

به شکل(8-1) مراجعه کنید.

$$S_{28} = S_7 + (0.8)\, S_7$$

مثلاً اگر مقاومت 7 روزه بلاک 100 kg/cm^2 باشد مقاومت 28 روزه آن 180 kg/cm^2 میشود.

مقاومت کانکریت نظر به زمان انکشاف می نماید که این انکشاف مربوط به نوع سمنت، نسبت آب وسمنت وخواص ریگ وجغل میباشد.

مقصد از مقاومت کانکریت توان کانکریت در مقابل فشار کمپریشن میباشد کانکریت در مقابل کشش ضعیف میباشد به دین لحاظ در ساختمان های که عناصر آن تحت کشش قرار میگیرد باید از کانکریت سیخ دار (RCC) استفاده گردد.

و در ساختمان های که در کمپریشن میباشند از کانکریت ساده (PCC) استفاده بعمل می آید.

دوام کانکریتDurability of Concrete

دوام کانکریت مربوط به قابلیت نفوذ آب وکثافت آن میباشد جهت مطمئن شدن دوام کانکریت نکات ذیل در نظر گرفته میشود:

(c) ketabton.com: The Digital Library

A- نسبت آب وسمنت اصغری گرفته شود تا حجم اصغری در مخلوط بوجود آمده بتواند.

B- مقدار کافی سمنت جهت بوجود آوردن چسپ بین دانه های اگریگت بکار رود اما نباید مقدارسمنت آنقدر زیاد گردد که سبب تولید حرارت بلند ودرز در کانکریت گردد.

قابلیت کارWorkability of Concrete

نسبت آب وسمنت نه تنها تعین کننده مقاومت میباشد بلکه قابلیت کار را نیز کنترول میکند آب به کانکریت قابلیت کار میدهد اما افزایش مقدار آب سبب کاهش مقاومت کانکریت میگردد.

در محاسبه مقدار آب، رطوبت موجود در ریگ وجغل وضایعات تبخیر نیز در نظر گرفته میشود.

مقدار آب را که اگریگت جذب میکند بایست به مخلوط علاوه گردد.

قابلیت کاردرمخلوط کانکریت توسط آزمایش سلمپ(Slump Test) اندازه میگردد سامان این ازمایش عبارت از قالب مخروطی شکل میباشد که طول آن 30 سانتی متر بوده ویک میله 3 ملی متری نیز با آن همراه می گردد.

کانکریت تازه از مخلوط نمونه در سه طبقه در قالب انداخته میشود ودر هر طبقه 25 ضربه توسط میله اجرا میگردد در انجام کانکریت با سطح قالب برابر گردیده وقالب ان برابر میگردد افتادن ارتفاع بنام سلمپ یاد میشود.

در ازمایش سلمپ نکات ذیل در نظر گرفته میشود:

1- قالب عموداً بالا گردد.

2- سلمپ عموداً اندازه میگردد.

3 اگر سلمپ مطلوب حاصل نگردد مقدارآب مخلوط را میتوان کم وزیاد نمود.

عوامل که خواص کانکریت را متاثر میسازد

1. درجه بندی ریگ وجغل که در مخلوط بکار میرود.
2. رطوبت که در ریگ وجغل موجود میباشد.
3. سایز بزرگترین دانه جغل.

(c) ketabton.com: The Digital Library

4. موجودیت مواد نا مطلوب در مخلوط.
5. نسبت آب وسمنت.
6. تناسب مواد در مخلوط.
7. طریق اندازه نمودن مواد برای مخلوط.
8. طریق مخلوط کردن با ماشین یا دست.
9. طریق ریختن کانکریت
10. طرق آبداری کانکریت(Curing)

تاثیرات سایز اگریگت

دریک حجم معین اگریگت مساحت سطح دانه های خورد نظر به دانه های کلان دانه بیشتر میباشد بنابران کانکریت بادانه های خورد سمنت اضافه تر برای پوشیدن وپرکردن خلای دانه ضرورت دارد وبه این صورت کانکریت قویتر بدست می آید.

نسبت حجمی ریگ واگریگت در مخلوط اگریگت چنین دریافت میگردد:

$$X = Fc-F/F-Ff$$

ضریب یا میدگی ریگ = Ff ، نسبت حجمی ریگ واگریگت در مخلوط= X

ضریب یا فکتور میدگی جغل = Fc ، ضریب میدگی مخلوط ریگ وجغل = F

مثال (8-1): به صفحه 168 کتاب مراجعه گردد.

هرگاه ریگ وجغل باهم مخلوط گردند مجموع حجم، مساوی به حجم ریگ وجغل نمی گردد زیرا حجم تنقیص رخ میدهد که ضریب این تنقیص چنین دریافت میشود:

$$C = Vfc /Vf + Vc$$

C = ضریب تنقیص , Vfc = حجم مخلوط ریگ وجغل

Vf = حجم ریگ , Vc = حجم جغل

مثال (8-2) : به صفحه 169 کتاب مراجعه گردد.

تاثیر رطوبت بالای اگریگت

وجود رطوبت در اگریگت سبب بزرگ شدن حجم آن می گردد زیرا قشر نازک آب که سطح دانه ها را میپوشاند دانه ها را از هم دور میکند واین پدیده بنام بلکنگ (bulking)یاد میگردد.

(c) ketabton.com: The Digital Library

نسبت آب وسمنت(Water Cement Ratio)

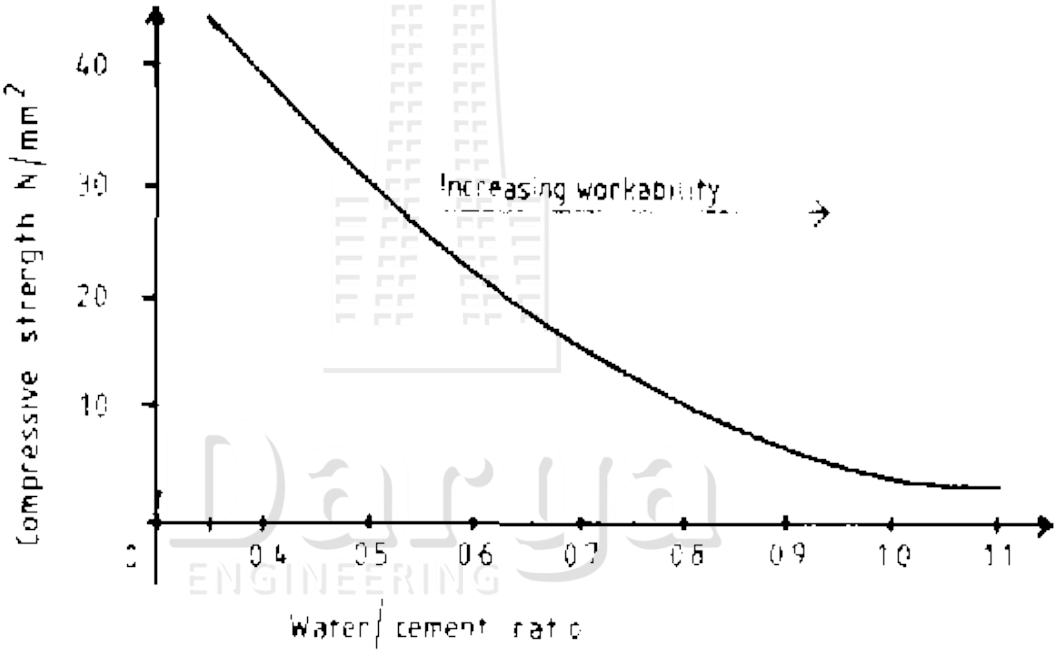
آب در مخلوط کانکریت سه وظیفه دارد:

1. تر نمودن مواد.
2. تولید قابلیت کار.
3. تولید عمل کیمیاوی در سمنت.

تاثیر نسبت آب وسمنت بالای مقاومت کانکریت در شکل (8-3) نشان داده شده است.

مخلوط کانکریت به یک مقدار آب مطلوب ضرورت دارد که بیشتر ان از مقاومت کانکریت میکاهد.

شکل (8-4) تاثیر نسبت آب وسمنت را بالای مقاومت کانکریت نشان میدهد.



آب کم قابلیت کار مطلوب تولید نکرده وتعامل کیمیاوی مکمل صورت نمی گیرد.

همچنان آب زیاد سبب جدا شدن دانه های اجزای مخلوط شده یک مقدار سمنت را با خود حل میکند(شیره کانکریت) واز مخلوط کانکریت جدا میکند ودر نتیجه باعث ضعف مقاومت ودوام کانکریت میگردد.

هرگاه 24 لیتر اب (24 کیلو گرام)دریک خریطه سمنت (50 کیلو گرام) بکار رود نسبت آب وسمنت مساوی به 0.48 میشود.

مثال (8-3): به صفحه 173 کتاب مراجعه گردد

(c) ketabton.com: The Digital Library

اندازه گیری مواد مخلوط کانکریت درساحه

در ساحه تهیه کانکریت بصورت مقدار های معین ومسلسل صورت میگیرد با پیمانه که در شکل (8-5) نشان داده شده است میتوان اندازه گیری را آسانتر و سریعتر انجام داد.

آب مخلوط به اساس نسبت آب وسمنت محاسبه می شود.

مثال (8-4): به صفحه 174 کتاب مراجعه گردد.

دیزاین مخلوط کانکریت

دیزاین مخلوط عبارت از محاسبه مقدار اجزای مناسب کانکریت میباشد که تناسب اقتصادی مواد را برای مقاومت وقابلیت کار مطلوب در ساختمان مورد نظر داده بتواند جهت دیزاین مخلوط طرق مختلف موجود است .

نورم و مشخصات ساختمانی در هرکشور وجود میداشته باشد که به اساس آن مخلوط دیزاین میگردد.

در تهیه دیزاین مخلوط این نکات در نظر گرفته میشود:

- مقدار ونوع اگریگت
- سایز اعظمی وصنف بندی اگریگت
- نوع سمنت
- نسبت آب وسمنت
- مقاومت مطلوب
- شکل دانه ها
- کثافت اگریگت
- قابلیت کار مطلوب
- فیصدی خلا

طرق معمول مخلوط کانکریت

طریقه فکتور یا ضریب میدگی (Fineness Modules Method)

این طریقه ساده بوده وبیشتر مورد استفاده میباشد که محاسبات آن به اساس فکتور میدگی صورت می گیرد ریگ وجغل به سایز های مختلف جدا وسورت میگردد بعد به تناسب های مطلوب که فکتور میدگی مورد نظر را داده بتواند مخلوط میگردد فکتور میدگی از جدول (8-4) گرفته میشود.

مثال (8-5) : به صفحه 176مراجعه گردد.

مثال (8-6) : به صفحه 178مراجعه گردد.

(c) ketabton.com: The Digital Library

طریقه تقریبی دیزاین مخلوط

درین طریقه تناسب تقریبی بکار میرود مانند:

1: n : 2n

یعنی درین طریقه حجم جغل دوچند ریگ گرفته میشود.

بلاک ها یا سلندر ها جهت تعین مقاومت کانکریت شکستانده میشود.

با تغیر دادن تناسب فوق و نسبت آب وسمنت میتوان کانکریت را به مقاومت های مختلف تهیه نمود برای معلومات بیشتر به جدول (8-6) مراجعه گردد.

مثال (8-7): به صفحه 182 کتاب مراجعه گردد.

مخلوط نمودن کانکریت

مخلوط نمودن کانکریت بدو طریقه صورت میگیرد :

1 (با دست)

برای مقدار کم معمولاً مخلوط نمودن با دست صورت میگیرد ریگ وسمنت خشک نظر به تناسب شان بالای یک پلیت فارم پاک با طبقات 2 انچ ضخامت هموار گردیده وبعد خوب مخلوط میگردند وجغل بالای پلت فارم جداگانه به ضخامت 6 انچ تهیه گردیده با آب شسته میشود بعد ریگ وسمنت مخلوط بالای جغل بصورت خشک هموار گردیده سپس خوب مخلوط میگردد تا مواد یکسان و یک رنگ حاصل گردد ودر انجام آب علاوه میگردد.

2 (با ماشین)

ظرفیت ماشین های مخلوط از 5 الی 200 فت مکعب میباشد زمان مخلوط نمودن 2 دقیقه میباشد اول جغل بعد ریگ وسپس سمنت در ماشین انداخته میشود.

(c) ketabton.com: The Digital Library

مرطوب نگهداشتن کانکریت

کانکریت بعداز ریختن برای مدت 21 الی 28 روز مرطوب نگهداشته میشود تا پروسه سخت شدن وجوش آن تکمیل گردد.

عمل مرطوب نگهداشتن (Curing) کانکریت توسط پاشیدن آب بالای ساختمان، انداختن تکه های نمدار بالای آن ویا تحت آب میتواند صورت گیرد.

تهیه وریخت کانکریت در هوای سرد (Concrete Mixing in cold weather)

نسبت این که تولید حرارت در کانکریت باثر پروسه کیمیاوی دفعتاً صورت نمی گیرد در درجه پایان مخصوصاً تحت صفر احتیاط لازم در نظر گرفته میشود درجه اصغری که کانکریت میتواند ریخت شود نباید از 4 درجه سانتی گرید کم باشد در صورتکه حرارت کمتر از آن باشد 1 فیصد کلسیم کلورایدنظر به وزن سمنت به مخلوط علاوه گردد.

کلسیم کلورایدنباید در موارد ذیل استعمال گردد:

الف : در صورتکه کانکریت در خطر مواجه شدن با سلفت باشد.

ب : آهن چادر بداخل آن بکار رفته باشد.

تهیه وریخت کانکریت درهوای گرم

بهترین درجه حرارت برای کانکریت ریزی 30 الی 33 درجه سانتی گرید میباشد تاثیر هوای گرم بالای کانکریت تازه قرار ذیل میباشد:

- مقاومت نهائی کانکریت که در درجه بلند حرارت تهیه میشود نظر به کانکریت که در کمتر از 20 درجه سانتی گرید تهیه میگردد کمتر میباشد.
- فرق درجه حرارت که درآغاز تولید میگردد و بعد کاهش می آید سبب درز میگردد.
- حرارت آب در هوای گرم برای مخلوط بیشتر بوده اما با خشک شدن سبب انقباظ میگردد.
- کانکریت که در هوای گرم ریخته میشود نسبت تغیر سایکل حرارت و رطوبت زود تر سبب شکست کانکریت می گردد نظر به کانکریت که در هوای سرد تر ریخته میشود.

انواع کانکریت

با تغیر تناسب ونوع اجزای مخلوط میتوان کانکریت متنوع نظر به ضرورت ساختمان تهیه نمود خلاصه انواع کانکریت در جدول (8-15) نشان داده شده است.

(c) ketabton.com: The Digital Library

علاوه نمودن مواد مخصوص

بعضاً جهت تهیه کانکریت مخصوص مواد اضافی در مخلوط علاوه میگردد تا خواص کانکریت را مطابق به ضرورت تغیر دهد.

مواد بصورت مایع ویا جامد میباشد که با آب یکجا گردیده بعد به مخلوط علاوه میگردد اقسام همچو مواد ها نظر به تاثیر آنها به این نام ها یاد میشوند:

- مواد هوا دهنده به کانکریت
- تسریع کننده جوش کانکریت
- بطی کننده جوش کانکریت
- مواد تقلیل دهنده آب
- مواد مقاوم در مقابل نفوذ آب
- مواد رنگ دهنده
- مواد تسهیلاتی جهت بهتر ساختن قابلیت پمپ نمودن
- پودر رنگه

ازمایشات کانکریت واجزای آن

1. آزمایش سلمپ

این آزمایش برای کانکریت تازه بوده درجه نرمی وقابلیت کارکانکریت را برای نوع ساختمان ها تعین مینماید درجه نرمی مربوط به درجه بندی اگریگت ،تناسب مواد ومقدار آب میباشد بنابر آن با تغیراین فکتور مقدار سلمپ را میتوان تغیر داد.

2. آزمایش کمپریشن

مخلوط که دیزاین گردیده است در موقع که سلمپ تست اجرا میگردد ومکعب ها وسلندرهای ستندرد نیزجهت دریافت مقاومت 3 روزه 7 روزه و28 روزه ریختانده شده ومقاومت به وسیله ماشین کمپریشن بدست می آید

کانکریت پری کاست

پری کاست عبارت از کانکریتی است که قبلاً در فابریکه کانکریت سازی توسط قالب ریخت شده وبعداز انکه مقاومت خودرا بدست آوردند در جای مورد استعمال آن انتقال داده میشود.

فواید پریکاست کانکریت

بهترین نوع کانکریت بدست آمده میتواند زیرا در وقت ساختمان در فابریکات مخصوص کانکریت ریزی نظر به ساحه میتواند در کنترول تناسب مواد وغیره توجه بیشتر گردد. برای یونت های پریکاست تربیه کار گران آسان است.

(c) ketabton.com: The Digital Library

قالب ها میتواند فلزی باشد بناءً اندازه گیری بسیاربه دقت صورت میگیرد. ساختمان که از عناصر پریکاست ساخته میشود میتواند در جای دیگر هم استعمال گردد.

نقایص پری کاست

- در صورت که توجه لازم مبذول نگردد در وقت انتقال نقصان میبیند.
- برای انتقال پری کاست به ماشینری مخصوص ضرورت است.
- مصارف حمل ونقل آن زیاد است.

پری سترس کانکریت

جهت جلوگیری از تولید تنشن در سختمان های کانکریتی و آوردن عناصر ساختمانی تحت کمپریشن خالص از میتود پری سترس استفاده صورت میگیرد

سیخ ها در قالب جا بجا گردیده با ماشین مخصوص کش میشود وبعد بالای آن کانکریت ریخته میشود .

(c) ketabton.com: The Digital Library

فصل نهم

مقدمه

فلزات به دو گروپ صنف بندی گردیده اند که عبارت اند از:

1. فیرس میتل که اقسام آهن وفولاد را در بر دارد.
2. نن فیرس میتل که اهن جز عمده آن نمیباشد مانند المونیم،سرب ،مس وغیره.

درین فصل ما صرف درباره فیرس میتل معلومات کسب میکنیم

آهن

اهن به شکل خالص درطبیعت موجود نمی باشد در پروسه تولید نخست پیگ ایرن از سنگهای که مرکبات دارند دست می آید که ناخالص ترین نوع آهن میباشد در دستگاهای تولید آهن باثر پروسه تصفیه اقسام آن وفولاد بدست می آید.

پیگ آیرن مواد اضافی مانند کاربن، مگنزیم، سلفر را با خود دارد وهر قدر فیصدی کاربن در آهن کم باشد به همان اندازه کیفیت آن خوب میباشد.

جدول(9-1) انواع اهن را نظر به موجودیت کاربن نشان میدهد.

اقسام آهن

انواع آهن قرار ذیل تشریح میگردد:

a- پیگ آیرن : کاربن با سنگهای که مرکبات آهن دارد یکجا شده وحرارت داده میشود وپیگ اهن بدست می آید.

b-کست آیرن :پیگ ایرن دوباره ذوب وتصفیه گردیده از آن کست آیرن بدست می آید.

C- رات ایرن: تقریبا همه کاربن پیگ ایرن به اثر ذوب تجزیه میگردد تا این نوع اهن بدست آید وباید بیشتر از 0.5 فیصد مواد نا خالص درین وجود نمی داشته باشد.

فولاد

اساساً از ترکیب آهن و کاربن تشکیل شده است هرقدرفیصدی کاربن بلند باشد درجه ذوب فولاد کمتر میباشد و کاربن بیشتر از 1.5فیصد از قابلیت کاری میکاهد.

فولاد باتنشن قوی یا فولاد قوی

درین نوع فولا کاربن موجود از0.15 فیصد کمتربوده مقاومت زیاد ووزن کمتر دارد در مقابل زنگ ورطوبت مقاومت دارد به اسانی کش نمیشود ودر ساختمان ها به پیمانه وسیع استعمال می گردد.

(c) ketabton.com: The Digital Library

فولاد کم کاربن

مقدار کاربن درین نوع فولاد 0.15 الی 0.3 فیصد میباشد که نظر به رات ایرن مستحکم تر وارتجاعی تر بوده وبه اسانی میتواند زنگ بگیرد مقاومت ان خوب است وبه صورت وسیع موارد استعمال دارد.

فولاد بحیث سیخ گول در کانکریت

نوع فولاد کم کاربن یا فولاد قوی درساختمان ها باید بکار رود تا در مقابل فشار وارده تنشن به ساختمان مقاومت داده بتواند اقسام سیخ گول در جدول (2-9) ارائه گردیده است.

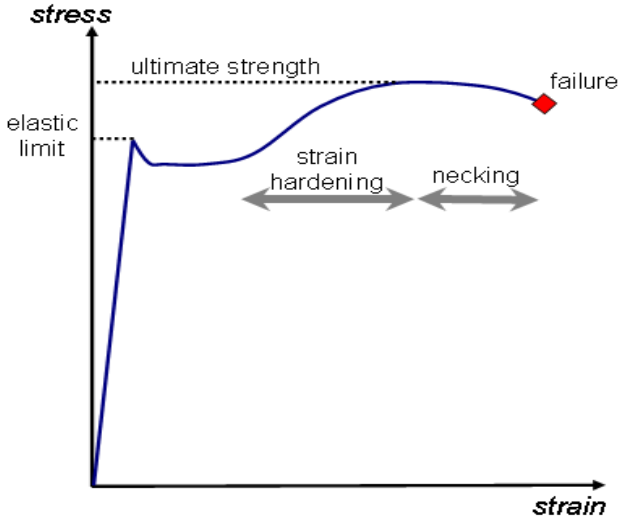
قطر کمتر از5 ملی متر بنام سیم یاد میگردد.

اوسط وزن سیخ های فولادی در حدود 8 گرام فی سانتی متر مربع میباشد.

درجه بندی سیخ ها مربوط به توان آن میباشد که نظربه نورم ACI و ASTM درجه 40 و60 ان استعمال زیاد دارد.

گراف فشار وتغیر فی واحد طول (Stress Strain Diagram)

هرگاه سیخ تحت کشش قرار بگیرد گراف ذیل بدست می اید.



نظر به خواص مواد تا جائیکه گراف به صورت مستقیم باشد فشار متناسب به تغیرفی واحد طول میباشد.

$$S = E \times \varepsilon$$

ε تغیر فی واحد طول , E ضریب ازتجاعیت ,(S) فشار

(c) ketabton.com: The Digital Library

ماخذ

۱ – مواد ساختمانی پوهاند ذبیح الله (حمیدی) و دوکتورعبدالواحد (حسنی)

2 – گوگل انترنیت

Darya
ENGINEERING

Get more e-books from www.ketabton.com
Ketabton.com: The Digital Library