

مصالح

ساختماني

فهرست:

..... : (GYPSUM) گچ

..... : (LIME) آهك

..... : (CEMENT) سيمان

..... : (TAR - BITUMEN - ASPHALT) قير

..... : (WOOD) چوب

گچ (Gypsum):

CaSO₄ · 2H₂O (ژپس) ✓

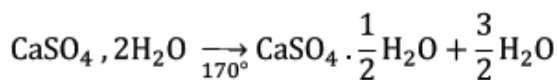
پنجمین کانی فراوان ✓

میل ترکیبی بیشتر با کربن (سیاه و خاکستری) و اکسید آهن (زرد و کبود و سرخ) ✓

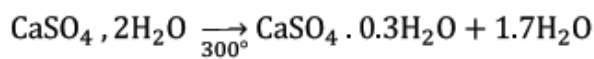
ته‌نشسته با رس و آهک ✓

پخت:

❖ گچ معمولی



❖ گچ تشنه

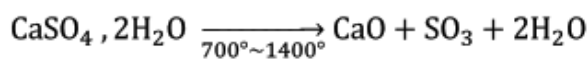


از هوا هم می‌تواند H₂O را بگیرد. گچ تشنه میل چشمگیری برای ترکیب با آب دارد.

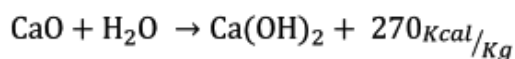
❖ گچ سوخته (انیدریت)



میل به ترکیب با آب ندارد.



CaO (آهک زنده)، پس از آبمی شکفته می‌شود و رویه گچ را آبله‌گون می‌کند.



گچ پخته به گونه‌ای آسیاب می‌شود که:

$$D_{\text{max}} = 0.6 \text{mm}$$

$$F_{0.15\text{mm}} \geq 90\% \quad (\text{finer ریزتر از})$$

$$F_{0.2\text{mm}} \geq 99.5\%$$

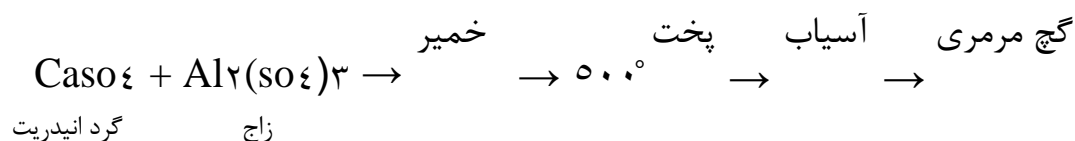
کاربردهای گچ:



- (۱) پیاده کردن نقشه
- (۲) ملات گچ (۳) گچ
- خاک (۴) گچ و ماسه
- (۵) گچ مرمری

گچ مرمری: پایدار در برابر نم (اندود دیوارهای گرمابه و آبریزگاه)

ویژگی ها: (۱) کندگیر (۲) مرمر ساختگی



۲۰% آب برای آبدگیری گچ بسنده است ولی برای شکل پذیری بهتر آن ۸۵% ~ ۶۵% وزنی به آن آب می‌زنند.

(۶) اندود دیوار و سقف (گچ، گچ و خاک، گچ و خاک و کاه، گچ و ماسه)

(۷) سفیدکاری و رویه پس از سفید کاری با گچ سفید، ۱ mm از گچ کشته برای صاف و صیقلی شدن دیوار بکار می‌رود.

۱۲ به هم زدن با دست
گچ کشته → آب + گچ الک شده ❖ با بهم زدن، بلورهای که سفت

شدن گچ را پیش می‌آورند، پدید نیامدهاند.

۷ گچ کشته تا خشکیدن، پلاستیک (خمیری) است.

(۸) گچ بری (۹) تیغه‌های گچی ← (۱) بکارگیری

ساده و آسان

(۲) سبک (۳) رنگ کاری

آسان

۷ با افزودن آب اکسیژنه یا سولفات آلومینیوم به آب گچ، در ملات گچ گاز و حباب پدید می‌آید و گچ پوک

⊘ سبک می‌شود.

۷ برای سبکی و پرتابی می‌توان به گچ کاه، سبوس، مو و ... افزود.

۱۰) لوح گچی ← ۱) زیبایی (نگاری از گل و بوته دارند).

۲) نسوز در برابر آتش ۳) آکوستیک

(عایق و جاذب صدا)

۱۱) نگهدار موقت، شکسته‌بندی، مجسمه‌سازی، قالب ریختگری

۱۲) دورگیر ستون‌های فلزی، برای پایدار کردن آن‌ها در برابر آتش

۷ گچ بایستی به دور از نم و بخار و سربار، انبار شود.

۷ نباید بیشتر از ۱۰ کیسه بر روی هم چیده شود.

ویژگی‌های گچ:

۱) فراوانی و رنگ خوشایند.

۲) زودگیری: خودگیری min ۲۰ ~ ۸ پس از آمیختن با آب آغاز و پس از min ۶۰ ~ ۲۰ پایان می‌یابد. امکان ساخت تیغه گچی و تاق آجری

۳) افزایش حجم به هنگام خودگیری گچ پس از خودگیری ۱% افزایش حجم می‌یابد و از این رو رویه

بزرگی را می‌توان با آن، بی‌آنکه ترک بخورد و لانه حشرات شود، اندود کرد.

شوندهای ترک خوردن گچ:

۱. آب بیشتر ۲. کلفتی اندود (بیرون آمدن بخار درون، رویه را

ترک می‌دهد).

۳. یخ‌زدگی پیش از

خشکیدن ۴. نشست

۴) پایدار در برابر آتش ← ۳ ~ ۲ ساعت ۵) عایق و جاذب صدا ← ۷۰% ~ ۶۰ ارتعاشات را جذب می‌کند و از پژواک صدا در اتاق‌ها و سالن‌های

کوچک جلوگیری می‌کند.

۶) رنگ پذیری ← رنگ روغنی گچ را در برابر نم پرتاب می‌کند.

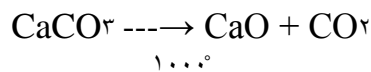
افزودنی‌ها به گچ:

- ✓ ۰.۵٪ وزن گچ، NaCl، زمان گیرش را به t_{min} می‌کاهد.
- ✓ NaCl تا ۴٪ وزن گچ، باز هم زمان گیرش را می‌کاهد و پس از آن اثر وارونه‌ای دارد.
- ✓ زاج گچ را کندگیر می‌کند.
- ✓ ۱ ~ ۶٪ سریش گچ را کندگیر می‌کند.
- ✓ افزودن خاک رس، گچ را کندگیر می‌کند.

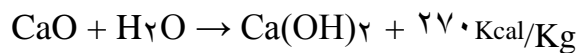
آهك [Lime]:

- v سنگ آهك (CaCO_3)
- v سنگ لاشه (بی قواره)
- v سنگ فرش و پله
- v تراورتن
- v مرمر (آراگونیت) marble
- v دولومیت
- v مارن marl (آهك + رس) گل آهك

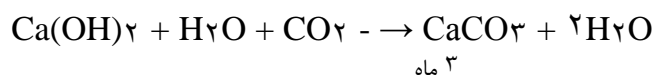
آهك پخته (آهك زنده)



آهك شكفته



آهك دوباره سخت شده



❖ برای آغاز خودگیری بایستی محیط نمناک باشد و سپس آب خود به خود تولید می شود.

کاربرد:

- (۱) ملات ماسه آهك و ملات ماسه آهك سیمان (ملات با تارد)
- (۲) شفته آهکی
 - v آب + آهك + خاک (شن و ماسه و رس)
 - v نسبت به ملات آهکی مقاومت زیادتری دارد.
 - v شفته آهکی برای پرتاب کردن خاکها (به ویژه خاکهای رس دار) بکار می رود و هر چه خاک ریزدانه تر باشد، آهك بیشتری نیاز خواهد بود.
 - v شفته خود را درون آب نمی گیرد.
 - v پاشش %۷ ~ ۳ وزنی خاک، آهك
 - v تزریق دوغاب آهك به خاک

۷ با پوشش آهک به خاک رسی، افزون بر خودگیری آهک و چسبیدن دانه ها به هم، رفتار خمیری خاک نیز بهبود می یابد.

۳) تثبیت خاک (stabilization)

❖ پاشش 7% ~ 3 وزنی خاک، آهک

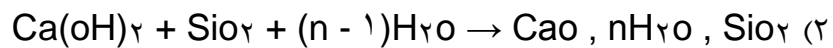
❖ تزریق دوغاب آهک به خاک

❖ با پوشش آهک به خاک رسی، افزون بر خودگیری آهک و چسبیدن دانه ها به هم، رفتار خمیری خاک نیز بهبود می یابد.

۴) از میان بردن گیاهان در بستر راه و باند فرودگاه

۵) آجر ماسه آهکی

۱) ماسه سلیسی (70% SiO_2) + آهک شکفته + دما (۱۷۰) + فشار (at)



هیدرو سیلیکات کلسیم

۳) پرتاب

۴) هزینه سوخت

کمتر

۵) بکار رفتن ماسه به جای خاک کشاورزی بکار رونده در آجر

۶) سفالی در دیوار زیر زمین و سر چاه بیشتر کاربرد دارد.

۷) سنگین



۶) ساخت سیمان

۷) آهن گذاری

۸) شیشه سازی

۹) تصفیه آب و قند (۱۰) کاهش

اسید از زمین کشاورزی (۱۱) تولید

کاربرد

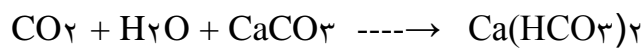
ویژگی های آهک:

(۱) گونه سره آن سفید است و گونه های ناسره به رنگ های قهوه ای، زرد، سرخ، خاکستری دیده می شود.

(۲) از چسباننده های دیرین است. (دیوار چین)

(۳) در فلزات و قیر گونی خوردگی پدید می آورد.

(۴) در محیط اسیدی وا می رود.



بی کربنات کلسیم (محلول در آب)

با دگرگونی در دما، سرعت و فشار، اگر از آب دارای بی کربنات کلسیم، CO_2 برخیزد، با برگشت واکنش

شیمیائی، آهک CaCO_3 ته نشین می شود و سنگ آرگونیت و تراورتن پدید می آید.

افت کند دما ← آرگونیت (مرمر) افت تند دما ← تراورتن

(۵) به پوست و چشم آسیب می رساند.

(۶) آهک پس از شکفته شدن افزایش حجم می یابد. (تا ۲.۵ برابر)

(۷) CaO در انبار سربسته می تواند آتش سوزی پدید آورد و بهتر است پس از رسیدن به کارگاه، به آهک شکفته

دگرگون شود. (هیدراته شود)



❖ لایه های ۳۰ cm ، (تا رسیدن به بلندی ۱.۵ متر)، لایه لایه آب پاشی می شوند و رویه آنها کاه-

CaO

می شود، تا ۴۸ ساعت آهک به خوبی شکفته می شود.

❖ شیر آهک ← ته نشینی تبخیر آب دلمه آهک

تحت فشار، با بخار آب ----

❖ ۴ At در مدت ۴ ساعت

❖ هر چه ضریب هیدرولیک بیشتر باشد، آهک آبی تند می گیرد.

$$\text{ضریب هیدرولیک آهک آبی} = \frac{\text{درصد وزنی } (\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3)}{\text{درصد وزنی } (\text{CaO} + \text{MgO})}$$

آهک آبی:

آهک معمولی

❖ برای شفته‌های کلفت آهک آبی بهتر است. چون CO_2 هوا به مغز شفته نمی‌رسد.

❖ بودن ناسره‌گی (MgO) در CaO گیرش آهک را کند می‌کند.

❖ هر چه ضریب هیدرولیک بیشتر باشد، آهک آبی تند می گیرد.

$$\text{ضریب هیدرولیک آهک آبی} = \frac{\text{درصد وزنی } (\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3)}{\text{درصد وزنی } (\text{CaO} + \text{MgO})}$$

❖ برای شفته‌های کلفت آهک آبی بهتر است. چون CO_2 هوا به مغز شفته نمی‌رسد.

❖ بودن ناسره‌گی (MgO) در CaO گیرش آهک را کند می‌کند.

سیمان [Cement]:

کاربرد:

- ۱) ملات (mortar): برای آجر چینی و چسباندن کاشی و اندودن رویه ۲)
- بتن (concrete): برای تیر، ستون، بند آبی، تونل سازی ...
- ۳) دوغاب (grout): برای پر تاب کردن و ناتراوا کردن لایه ها (در سد)

گام های فرآوری:

- ۱) آمیختن سنگ آهک، خاک رس و اکسید آهن ۲)
- آسیاب تر
- ۳) پختن تا دمای 1500° در ۳ تا ۵ ساعت و رسیدن به clinker سیمان
- ۴) آسیاب کردن clinker با ۲% وزنی سنگ گچ ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) و رسیدن به گرد سیمان

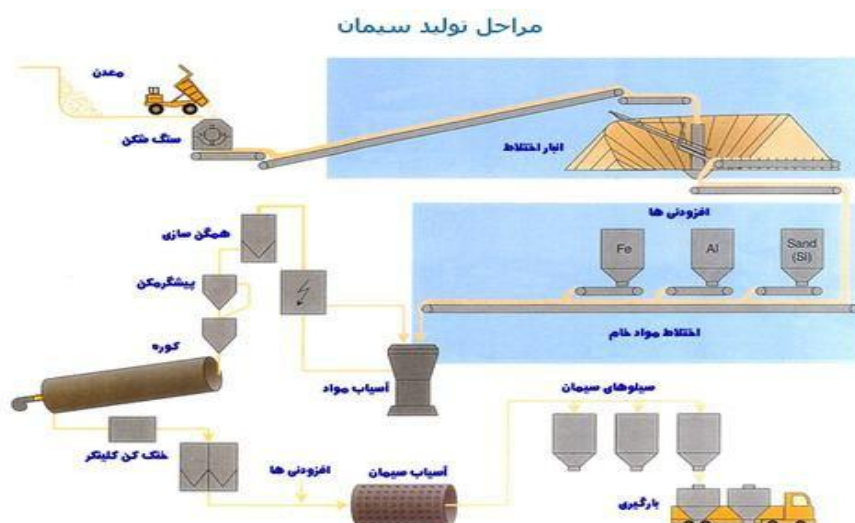
❖ اگر clinker به تنهایی گرد شود به تندی می گیرد (flash set) و کارائی آن (workability) را پایین می آورد.

v اگر clinker به هنگام آسیاب کردن با گچ گرم باشد با پراندن آب مولکولی سنگ گچ، گچ پدید خواهد آورد که گیرش دروغین سیمان را در پی خواهد داشت. (false setting)

v اگر گچ همراه سیمان بیشتر باشد، به هنگام خودگیری آماس و ترک خوردن پدید می آورد.

v به جای آهک از سنگ گچ نیز در فرآوری سیمان بهره برد.

❖ K_2O & Na_2O همراه سیمان با برخی از سنگدانه ها ترکیب شده و از هم می پاشیدن بتن را پیش می آورند. (سرطان بتن)



مواد پدید آورنده سیمان:

نام ماده	فرمول شیمیایی	درصد تقریبی بکار رفته
آهک زنده	CaO	۶۰ ~ ۶۷%
سیلیس	SiO _۲	۱۷ ~ ۲۵%
آلومین	Al _۲ O _۳	۳ ~ ۸%
اکسید آهن	Fe _۲ O _۳	۰.۵ ~ ۶%
مواد دیگر	MgO - K _۲ O - Na _۲ O	ناچیز

مواد تشکیل دهنده سیمان پس از پخت:

نام ماده	فرمول شیمیایی	نام صنعتی	درصد تقریبی موجود در سیمان
تری کلسیم سلیکات	۳CaO . SiO _۲	C _۳ S	۵۴%
دی کلسیم سلیکات	۲CaO . SiO _۲	C _۲ S	۱۷%
تری کلسیم آلومینات	۳CaO . Al _۲ O _۳	C _۳ A	۱۱%
تترا کلسیم آلومینات فریت	CaO . ۲O _۳ . Fe _۲ O _۳ ۴Al	C _۴ AF	۹%

❖ تغییر درصدهای چهار ماده تشکیل دهنده سیمان منجر به تغییر خاصیت سیمان تولیدی می‌شود.

گونه های سیمان (ASTM):

American Society for testing and materials

(۱) سیمان گونه اول (معمولی):

- ۷ در بیشتر کارها کاربرد دارد.
- ۷ فراوان فرآوری می شود.
- ۷ نباید در خاک و آب سولفات دار و آب دریا بکار برده شود.

(۲) سیمان گونه دوم:

در برابر سولفات، اندکی پایدار است و به هنگام خودگیری گرمای اندکی آزاد می کند و از این رو برای آب و هوای گرم مناسب است.

(۳) سیمان گونه سوم (زودگیر):

- ۷ تاب سه روزه برابر تاب هفت روزه گونه اول است.
- ۷ خودگیری تند ← آزاد شدن گرما تند ← برای هوای سرد بهتر است.
- ۷ باز شدن زودتر قالب
- ۷ اگر به سیمان گونه سوم تا ۲% وزنی CaCl_2 (ضد یخ) افزوده شود، زودگیرتر می شود.
- ۷ افزایش CaCl_2 خوردگی میلگرد ها را در پی خواهد داشت.
- ۷ اگر سیمان گونه سوم، به هنگام آسیاب کردن خیلی ریزتر شود (رویه ویژه $600 \text{ m}^2/\text{kg}$ زودگیرتر می شود).

(۴) سیمان گونه چهارم (کم گرما):

- ۷ به هنگام خودگیری کمترین گرما را پدید می آورد و از این رو برای بتن های پرحجم بکار برده می شود.
- ۷ در سرزمین های گرم نیز کاربرد دارد.

(۵) سیمان گونه پنجم (ضد سولفات):

❖ در آب و خاکهای پرسولفات کاربرد دارد.

(۶) سیمان حباب زا (هوازا):

- ۷ سیمان های $A^1 - A^2 - A^3$ همان سیمان های گونه یکم تا سوم هستند که مواد حباب زا به آن ها افزوده شده است.
- ۷ حباب های پدید آمده، ریز و ناپیوسته اند و هنگام با کارا کردن بتن، تاب آن را در برابر یخ زدن و آب شدن پی در پی و همچنین تاب آن را در برابر فشار تبلور سولفات (بلور زدن سولفات فشار تبلور بیشتری نسبت به آب دارد) می افزاید.

۷) سیمان سفید:

❖ خاک رس چینی (کائولین) + آهک نرم و سره (خالص) و پختن با گاز و نفت به جای گرد زغال سنگ و

همراهی کمتر $MgO Fe_2O_3$

❖ کاربرد: نما، کاشی (موزائیک)، فراهم کردن سیمان رنگی از آسیاب کلینکر سیمان سفید و اکسیدهای

رنگی

۷ اکسید کرم ← سبز

۷ اکسید منگنز ← آبی

۷ اکسید کبالت ← قهوه ای

۸) سیمان روباره:

۷ اگر ۸۰٪ ~ ۳۵٪ روباره کوره آهن گدازی به ۲۰٪ ~ ۶۵٪ کلینکر سیمان افزوده و آسیاب ، شود، سیمان ارزانی فراهم می گردد.

۷ گرمای خودگیری و آبگیری آن کمتر است.

۷ در برابر خوردگی شیمیایی، پایدارتر می باشد.

۷ این سیمان دیرگیر است.

۷ بتن آن کارائی خوبی دارد .

۹) سیمان سوپر سولفات:

۷ ۸۵٪ ~ ۸۰٪ روباره + ۱۰٪ ~ ۱۵٪ سولفات کلسیم بی آب + ۵٪ کلینکر که تا رسیدن به نرمی 500 kg/m^2 آسیاب می شوند.

۷ این سیمان در برابر سولفات فراوان و آب دریا پایداری بیشتری دارد.

۱۰) سیمان آماس کننده (منبسط شونده):

۷ این سیمان، وارون دیگر سیمانها، به هنگام سخت شدن ۱٪ افزایش حجم می یابد.

۷ درزه گیری

۷ چیرگی بر خزش بتن

۷ اندکی پیش تنیده کردن بتن

(۱۱) سیمان پوزولانی:

❖ پوزولان ماده سلیسی یا سلیسی آلومیناتی است، که به خودی خود چسباننده نیست ولی چنانکه گرد آن همراه سیمان بکار برده شود، چسباننده می‌گردد.

پوزولان (تراس) ← ۱- خاکستر آتشفشانی (توف و تراس) ۲- خاکستر زغال سنگ
۳- خاکستر پوسته برنج ۴- برخی سنگهای رسی و رس پخته

- ۷ ۴۰٪ ~ ۲۰ پوزولان با ۸۰٪ ~ ۶۰ کلینکر آسیاب شود، سیمان پوزولانی پدید می‌آید.
- ۷ سیمان‌های پوزولانی دیر می‌گیرند و گرمای کمتری رها می‌کنند و در برابر سولفات ها پایدارترند و اگر ماده پوزولانی آنها ریزتر باشند، بتن آنها ناتراواتر می‌گردد.

(۱۲) سیمان برقی (پر آلومین) سیمان آلومینا:

- ۷ ۴۰٪ آلومین (Al_2O_3)
- ۷ کلینکر سختی دارد. (آسیاب کردن پر هزینه)
- ۷ پایدار در برابر سولفات
- ۷ بسیار زودگیر (۸۰٪ تاب فشاری پس از ۲۴ ساعت)
- ۷ نسوز
- ۷ کلینکر به جای دانه ← بتن بسیار پرتاب 100 kg/cm^2
- ۷ آمختن این سیمان با سیمان‌های دیگر، هر دو را بی ارزش می‌کند.
- ۷ برای هوای سرد و سرزمین‌های سردسیر

(۱۳) سیمان ضد نم:

- ۷ ۰.۴٪ ~ ۰.۱ وزن اسید اولئیک
- ۷ نگهداری آسان در انبار

(۱۴) سیمان ضد باکتری:

- ۷ آمیختن و آسیاب کردن عامل ضد باکتری با کلینکر
- ۷ برای گرمابه همگانی و استخر شنا

(۱۵) سیمان بنائی:

- ❖ برای ملات

نکاتی در مورد سیمان:

- v دانه‌های سیمان هر چه ریزتر ← سخت شدن زودتر ← دمای آبیگری بیشتر
- v دانه‌های بزرگ‌تر از ۰.۰۲۵ mm پس از یک هفته به افزایش تاب فشاری کمک می‌کنند.
- v نگهداری سیمان ریزدانه دشوار است ← نم می‌گیرد.
- v سیمان ریزدانه، بتن را ناتراوا می‌کند.
- v رویه ویژه: رویه ریزه‌های یک گرم یا یک کیلوگرم سیمان را می‌گویند.
- v در سیمان‌های ۱-۲-۳-۴-۵ رویه ویژه cm^2/gr ۲۶۰۰ می‌باشد.
- v رویه ویژه با بهره‌مندی از دستگاه Blaine، از روی زمان گذر حجم ثابتی از هوای با دما و فشار معین که از میان لایه ای از سیمان می‌گذرد، اندازه‌گیری می‌شود.
- v خودگیری (Setting): خمیر سیمان پس از گذر زمانی، خود را می‌گیرد و می‌تواند فشار اندکی را برتابد، که به آن خودگیری گفته می‌شود.
- v خودگیری آغازی بر سخت شدن ولی خود آن نیست.
- v سخت و پرتاب شدن خمیر سیمان با گذر زمان و با آبیگری سیمان (هیدراتاسیون) به سرانجام می‌رسد.
- v خودگیری تند، در قالب جای دادن بتن را، دشوار می‌کند.
- v سیمان انبار شده، از هوا آب گرفته و اندک اندک کلوخه می‌شود. ← آجر و کاشی
- v نباید بیشتر از ۱۲ ~ ۱۰ کیسه سیمان بر روی هم چیده شود. (کلوخه می‌شوند)
- v کیسه‌های سیمان بایستی کمینه ۱۰ cm از زمینه و دیوار انبار دور باشند.
- v سیمان‌های کندگیر، در دراز مدت تاب فشاری کمتری ندارند. تنها دیرتر به تاب پایانی خود می‌رسند.
- v تاب ۹۰ روزه سیمان‌های گونه یکم تا پنجم، نزدیک به هم است.
- v روبراه کوره آهن‌گدازی دارای آهک، سیلیکات و آلومینات است و گونه‌ای کلینکر است.
- v با پیشرفت آبیگری (Hydration) همه سیمان‌ها گرما آزاد می‌شود.
- v سیمان‌ها در درون آب نیز خودگیری می‌کنند و پرتاب می‌شوند.



قیر (Tar Bitumen Asphalt):

- v ناتراوا
- v چسباننده
- v با افزایش دما (سخت ← سفت ← شل)
- v موسان، نشکن ← پذیرای بارهای پی‌درپی
- v یخ نمی‌زند (سیمان، آهک و گچ در سرما خودگیری نمی‌کنند).
- v تاب شیمیایی بیشتر (اندود لوله)
- v وارونده (حل شونده) در مواد نفتی

گونه های قیر:

- ۱) قیر طبیعی (Natural asphalt)
- نیاز به پالایش خاکستر و ماسه همراه دارند.
 - سازگاری بیشتری با طبیعت دارند.
 - ته مانده نفت خام تراویده به روی زمین هستند.

- قیر معدنی
- دریاچه قیر برمودا
 - دریاچه قیر ترینیداد
 - رگه های قیر بهبهان، بئله سئوار

۲) سنگ و ماسه قیری

اگر نفت خام به درون سنگ آهک یا لایه ماسه راه پیدا کرده و روغن‌های خود را از دست بدهد سنگ و ماسه قیری پدید می‌آید که می‌توان پس از خرد کردن آنها، از آنها آسفالت فرآوری کرد.

۳) قیر پالایش شده (Refined asphalt):

- v ته مانده نفت خام پس از دمای ۳۵۰°
- v برای آسفالت (asphalt concrete)
- v اندود ناتراوا و اندود ضد خوردگی (asphalt coating)

۳-۱) قیر خلاً:

در خلاً فرآوری می‌شود و از این رو خیلی از روغن‌های آن می‌پرد و از این رو قیر سفتی است و در سرما ترک می‌خورد.

۳-۲) قیر هوا دمیده:

از روی قیر داغ، هوای داغ می‌گذرانند که آنرا اکسیده کرده و مانند قیر طبیعی می‌نماید. این قیر در دماهای بالاتری نرم می‌شود و در دماهای معمولی پایدارتر است و از آن در اندود (لوله و بام) بهره می‌برند.

۳-۳) قیر سره (خالص) (asphalt cement):

- قیر داغ با سنگدانه‌های داغ آمیخته می‌شود و آسفالت فرآوری می‌گردد.
- هر چه آب و هوا گرم‌تر یا راه پر رفت و آمد باشد، بایستی از قیر سفت‌تر بهره برد.
- قیر با درجه نفوذ ۵۰ / ۴۰ برای گرمسیر و ۱۰۰ / ۸۵ برای سرد سیر بهتر است.

فرآوری‌های قیری:

۱) امولسیون قیر:

- ۷ آمیخته آب و ریزه‌های باردار قیر (کوچک تر از ۰.۰۰۱ mm)
- ۷ هنگام کاربرد گرم کردن نیاز نیست.
- ۷ هنگام کاربرد، خشک بودن سنگدانه‌ها بایسته نیست.
- ۷ با جذب، تبخیر و روان شدن آب، دانه‌های قیر به سنگدانه‌ها می‌چسبند.
- ۷ فرآوری آسفالت سرد
- ۷ لکه‌گیری چاله‌های راه
- ۷ زمین گیر کردن ماسه‌های روان، در کویرها

گونه‌های امولسیون قیر:

۱-۱) R.S (Rapid Setting) (زود شکن) برای روکاری، لکه‌گیری و اندود کردن بتن تازه تا آب آن نپرد. دانه‌های قیر بار مثبت دارند و بی‌درنگ به دانه‌ها می‌چسبند.

۱-۲) M.S (Medium Setting) (کندشکن)

۱-۳) S.S (Slow Setting) (دیرشکن) دانه‌های قیر بار منفی دارند و از این رو پیش از جذب و تبخیر آب به دانه‌ها نمی‌چسبند و با آب باران روان می‌شوند.

۲) قیر محلول:

۷ قیر وارفته در مواد نفتی

۷ آسفالت روکش

۷ آسفالت سرد

۷ زمین‌گیر کردن ماسه‌های روان

۷ هنگام کاربرد گرم کردن نیاز نیست.

گونه‌های قیر محلول:

۲-۱) R.C زودگیر (حلال بنزین) Rapid Curing

۲-۲) M.C کندگیر (حلال نفت سفید) Medium Curing

۲-۳) S.C دیرگیر (حلال نفت سیاه) Slow Curing

۷ پس از کاربرد، حلال می‌پرد و قیر روی دانه‌ها می‌ماند و آنها را به هم می‌چسباند.

۷ سنگدانه‌ها بایستی خشک باشند.

چند ویژگی قیر:

(۱) درجه الو گرفتن (Flash point):

دمائی که در آن دما از قیر به اندازه‌های گاز برمی‌خیزد که با نزدیک شدن به آتش، الو می‌گیرد. (شعله ور شود)

(۲) درجه نفوذ (Penetration point):

ابزاری سوزنی شکل که ۱۰۰ gr سنگینی دارد، ۵ ثانیه بر روی قیر ، گذاشته می‌شود و هر ۰.۱ mm ،
خلیدن (نفوذ) آن، یک درجه نفوذ به شمار می‌آید.
درجه نفوذ کمتر از ۵۰ ← قیر سخت
درجه نفوذ ۵۰ تا ۸۰ ← قیر سفت
درجه نفوذ ۸۰ تا ۱۵۰ ← قیر موسان (خمیر)
درجه نفوذ ۱۵۰ تا ۲۱۰ ← قیر
شل درجه نفوذ بیشتر از ۲۱۰ ←
قیر روان

(۳) درجه نرمی (Saftening point):

دمائی است که در آن دما گلوله‌ای با سنگینی ۳.۵ gr از لایه‌ای قیر، بگذرد. هرچه درجه نرمی بیشتر باشد، قیر در دماهای بالا پایدار می‌ماند.

(۴) درجه شکستن:

بر روی ورق فلزی فنری (۲×۴ cm) ۱.۵ mm قیر مالیده می‌شود و هم‌گام با کاهش دما، ورق فلزی خم و راست می‌گردد تا ترک بخورد. دمائی که ترک خوردگی پدید می‌آورد درجه شکستن قیر نامیده می‌شود. در جاهای سرد سیر از قیر بهره می‌برند که درجه شکستن آن کمتر باشد.

نکات د، مه، د ق:

گاز قطران + کک → گرما + زغال سنگ

قطران (Goudron) → سرما + گاز قطران

چوب:

- ۷ کار کردن با آن آسان است.
- ۷ گرما و صدا از آن نمی‌گذرد.
- ۷ رگه های زیبا دارد و رنگ پذیر است.
- ۷ می‌سوزد، می‌پوسد، کم‌تاب است و کپک (کفک) می‌زند.

کاربردهای ساختمانی:

- (۱) تیر (۲) ستون
- (۳) شمع (۴) خرپا
- (۵) قاب
- (۶) چوب بست (۷) درب و پنجره (۸) گنجه و مبلمان
- (۹) کف پوش

ناخوشی های چوب:



- (۱) گره‌ها (در جای رستن شاخه از تنه، پدید می‌آید) (۲) پیچ خوردگی (۳) تابش یک سویه آفتاب یا وزش یک سویه باد)
 - (۴) ماندن تنه درخت بریده شده در طبیعت که رشد قارچ و خوردگی با حشرات را در پی دارد. (۵) یک سویه خشکیدن، که چوب را تاب می‌دهد.
 - (۶) مورپانه خور شدن
- ❖ چوب‌های برش بهاره و چوب‌های درخت میوه پرشیره هستند و بیشتر مورپانه خور می‌شوند.

فرآوری و بهسازی چوب:

(۱) پدید آوردن مکش و فشار بر روی چوب و درآوردن شیره آن و خلانندن قطران به جای آن‌ها

(۲) اندود سرو ته چوب با قیر یا رنگ (۳) رو سوز کردن چوب

(۴) رها کردن در محیط کار و پس از چندی رنده و اره کردن، تا چوب تاب بر ندارد.

(۵) خیساندن چوب در محلول‌های پنتا کلرو فنول، تانالیت، سلکور، کمونایت و بولیدین

ویژگی ها	نام لاتین	نام چوب
سخت، سنگین و فبری است و میخ در آن به سختی فرومی‌رود. گونه قهوه‌ای آن برای آرایه بسیار زیباست.	Ash	زبان گنجشک
سبک ، کم‌تاب و نرم است و رنگ پذیر می‌باشد و کمتر پوسیده می‌شود.	Cedar	سدر
بوی تندی دارد وحشرات را از خود می‌راند و در برابر پوسیدگی پرتاب است.	Guniper	عرعر
در تماس با زمین، پرتاب است. رنگ نمی‌پذیرد و برای هوای آزاد پرتاب و زیباست.	Cypress	سروناز
شکننده و کم‌تاب است و برای روکش ارزان بکار می‌رود.	Hemlock	شوکران
سنگین و سخت و پرتاب است و در تیر برق و ستون ساختمان بکار می‌رود.	Locust	اقاقیا
سنگین و پرتاب است و برای پوشش زمینه (کف) ساختمان‌های چوبی بکار می‌رود.	Maple	افرا
سنگین و پرتاب است و در برابر پوسیدگی نیز پرتاب می‌باشد و از بهترین چوب‌ها ساختمانی است.	oak	بلوت
سبک و پرتاب است، کارائی خوبی دارد، تراشکاری می‌شود و رنگ می‌پذیرد.	Pine	کاج
فراوان، ارزان، سفید و سبک است. در کاغذ سازی کاربرد دارد (qovax)	poplar	سپیدار (بید - تبریزی)
سنگین و پرتاب و زیباست و برای نرده، گنجه و میل کاربرد دارد.	Walnut	گردو

فرآوری‌های چوبی:

(۱) چیده تخته (Laminated Board):

تخته‌های نازک با چسب و زیر فشار به هم چسبانده می‌شوند و به درازا، پهنا، بلندی و افکنه (طرح) دلخواه رسانده می‌شوند. از چیده تخته برای خرپاهای تا دهانه ۳۰ متری و تیرهای کمانی تا دهانه ۶۰ متر بهره‌برد.

(۲) تخته چند لا (Poly Wood):

برگه‌های نازک تراش شده را با چسب و زیر فشار به هم می‌چسبانند. شمار لاها ۳ و ۵ و ۷ و... الیاف عمود بر هم هستند و در قاب و گنجه و میز و درب کاربرد دارند.

(۳) چوب تخته (Board):

۳-۱) نرم تخته (فیبر) ← Fiber Board جدا کننده و آکوستیک

۳-۲) سخت تخته ← Hard Board رویه گنجه و میز

۳-۳) ریزه تخته (نئوپان) ← Chip Board تخته ساختگی

نئوپان با روکش چوبی، پلاستیکی و ملامینه (فرمیکا) نیز ساخته می‌شود و رویه نئوپان را زیبا و رنگ پذیر و صاف می‌نماید.

❖ تاب کششی و فشاری چوب در راستای الیاف بیشتر است.

