



عناصر جزئیات ساختمان



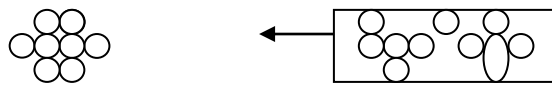
بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

چاه زنی برای آزمایش خاک در عمق های مختلف خاک

دانه بندی خاک

خاک رس لایی شن ماسه قلوه سنگ

تعیین ویژگی خاک



1- وزن مخصوص

2- شکل ذره (دانه)

3- دانه بندی خاک

فضای بین خاک کم باشد ، وزن مخصوص زیاد و تحمل خاک زیاد می شود.

آزمایش خاک ← 1- چاه زنی 2- گمانه زنی 3- سونلاژ

خاک درشت دانه وزن مخصوص خوبی دارند و آب از آنها میگذرد.

سیستم جهانی USCS (یونیفاید)

لای شن قلوه سنگ تخته سنگ

انواع مختلف زمین ها

از دید جنس ودانه بندی :

1- زمین شن بوم 4- زمین خاکی 7- زمین لجنی



2- زمین شن زار

5- زمین رسی و گل آهکی

8- زمین خاک دستی

3- زمین ماسه زار

6- زمین لایی

از نظر کندن و جا به جا کردن و در واقع از دید اجرایی :

1- زمین پاسیلی

2- زمین کلنگی

3- زمین دج

4- زمین بیلی

5- زمین سنگی

از دید جنس ودانه بندی :

1- زمین شن بوم : مخلوطی از شن و ماسه ولای با کمک و بیش دانه های قلوه سنگ که بهترین آن

دارای دانه بندی پیوسته است . می توان آن را به آسانی متراکم کرد و به وزن فضایی آن افزود .

2- زمین شن زار : دارای حدود $2/3$ شن است و ماسه و لای بسیار کمی دارد . آب در اینگونه زمین ها

باقی نمی ماند.

3- زمین ماسه زار : دارای حدود $2/3$ ماسه است و کمی شن به همراه دارد ولای آن بسیار کم است .

اینگونه زمین ها را می توان غرتابومتراکم کرد.

4- زمین خاکی : دارای حدود $2/3$ ماسه و حدود $1/3$ خاک رس ولای می باشد و می توان آن را

متراکم کرد.

5- زمین رسی و گل آهکی : (زمین گلی ، آهکی 40 تا 75 درصد وزنش گرد سنگ آهک و 25 تا

60 درصد آن خاک رس است.) زمین رسی دارای $2/3$ خاک رس و حدود $1/3$ ماسه است .

اینگونه خاک ها در صورت خشک بودن قابل بارگذاری هستند و چنانچه بخورند باد کرده خمیری

شکل می شوند . لذا ساختمان سازی بر روی آن ها توصیه نمی شود.

6- زمین لایی : بیش از 2/3 آن لایی است و ماسه کمی دارد . اینگونه زمین ها حالت چسبندگی ندارند و تراکم پذیر نیستند و قابلیت بارگذاری ندارند.

7- زمین لجنی : بیش از 2/3 آن لای است . ماسه هُن خیلی کم است و کم و بیش خاک نباتی به همراه دارد ، آن را تیره رنگ کرده و قابل ساختمان سازی نیست.

8- زمین خاک دستی : که از تجمع نخاله های ساختمانی و یا خاک حاصل از خاک برداری وحتى زباله بوجود آمده است . و به علت عدم پیوستگی و یکنواختی آن ساختمان سازی بر روی آن به هیچ وجه توصیه نمی شود.

از نظر کندن و جابجا کردن (دید اجرایی)

1- زمین بیلی : که با بیل برداشته می شود و نیازی به کندن ندارد . مانند ماسه و شن و خرده سنگ . بدیهی است که این زمین فاقد چسبندگی است.

2- زمین پاسیلی : که با بیل و فشار پا کنده می شود و نیاز به کندن با کلنگ ندارند . مانند : شن و ماسه خاکدار مسیل ها و زمین های زراعی.

3- زمین کلنگی : که باید با کلنگ کنده شود . چسبندگی دانه های آن به یکدیگر از زمین پاسیلی بیشتر است ، بدنه گودکنده شده در زمین کلنگی ، بویژه پس از بارندگی باید به صورت عمودی بماند ، اینگونه زمین ها قابلیت ساختمان سازی دارند.

4- زمین دج : بسته به سختی شان با کلنگ ، پتک یا کمپرسور کنده می شوند . آن های زمین شن بومی هستند که دانه های آن ها به همدیگر چسبیده اند . بدنه گودکنده شده در زمین ها بویژه پس از بارندگی باید بصورت افقی بماند.

5- زمین سنگی : این دسته از زمین ها بر حسب سنگ و بزرگی آن به چهار دسته زمین سنگی سست ، نیم سخت ، سخت و خیلی سخت تقسیم می شوند . کندن و جابجا کردن آنها با دیلم



وپتک و کمپرسور و گاهی اوقات توسط مواد منفجره امکان پذیر است و قابلیت ساختمان سازی بر روی آنها وجود دارد.

پی : بخش سازه ای است که انتقال سازه به زمین را انجام می دهد.

اهداف پی کنی : دستیابی به زمین مناسب.

بار مرده : عبارت است از بارهای ناشی از وزن اجرایی ساختمان مانند وزن دیوارها و سقف ها .

بار زنده : عبارت است از بارهای ناشی از وزن اجرایی غیرمرتبط با ساختمان مانند افراد و مبلمان .

نیروهای عمودی : مجموعه بارهای زنده و مرده که در جهت مرکز ثقل زمین بر ساختمان وارد می شود.

نیروهای افقی : عیارت است از نیروهایی که به صورت افقی و عمود بر مرکز ثقل زمین بر ساختمان وارد می آیند . مانند : نیروی باد و زلزله .

سازه : مجموعه اعضای از ساختمان که نیروی افقی و عمودی را به زمین منتقل می کنند و موجب پایداری آن می شوند.

عضو سازه ای : هر عضو از مجموعه سازه را عضو سازه ای می نامند . بدیهی است پایداری هر ساختمان در گرو وجود کلیه اعضای سازه در کنار یکدیگر می باشد.

اسکلت ساختمان : مجموعه اعضای سازه ای ساختمان را اسکلت ساختمان می گویند مانند : تیر و ستون .

دیوار باربر : اگر نیروهای عمودی و افقی توسط دیوارها جذب و به زمین منتقل شوند ، آن دیوارها را دیوار باربر می نامیم .

دیوار غیر باربر: چنانچه دیوار نقش مهمی در انتقال نیروها نداشته باشد و در صورت تخریب یا حذف آن به پایداری ساختمان خدشه ای وارد نشود آن دیوار را اصطلاحاً دیوار غیر باربر می نامیم.

عمق یخبندان: پایین ترین عمقی از خاک که آبها و رطوبت آن عمق در سرمای ناشی از سردترین روز سال منجمد می گردد را عمق یخبندان می گویند. بدیهی است این عمق یخبندان بستگی به آب و هوای آن محدوده دارد.

$$\downarrow P = \frac{\downarrow P}{B * L} \quad \text{بر اساس این فرمول:}$$

اگر ظرفیت باربری یا مقاومت کاهش پیدا کند p نیز کاهش پیدا می کند.

ظرفیت باربری خاک معمولی $0/5$ تا 5 kg/m^2

حداقل باربری مجاز برای ساختمان 1 kg/m^2

برای مناطق معتدل 60m

برای مناطق سردسیر $1 - 1/5\text{m}$

برای مناطق خیلی سرد $1/5 - 2\text{m}$

انواع پی از نظر مصالح :

1- پی شفته آهکی

2- پی سنگی

3- پی بتنی

4- پی آجری

5- پی فنری

6- پی شمعی



1- پی شفته آهکی: برای ساختمانهای کوچک و کم ارتفاع و دیوارهای محوطه استفاده می شود. به دلیل مقاومت کم کاربرد کمی دارد. برای اجرا از گرد آهک به اضافه خاک حاصل از پی کنی و آب استفاده می شود.

این مواد با یکدیگر مخلوط شده و در لایه های 30 cm ریخته شود. پس از این عمل کوبیده شده و دوباره لایه های دیگری به همین ضخامت ریخته می شود.

در آب و هوای معتدل بعد از یک هفته این پی قابلیت بارگذاری و دیوار چینی دارد. این پی در مناطق گرمسیر زودتر آب خود را از دست داده و گرفته و سخت می شود به همین دلیل این پی برای مناطق گرمسیر مناسب است.

2- پی سنگی: برای ساختمان ها با ارتفاع زیاد مناسب است و برای دیوار هایی که کنار رود خانه و کوه برای جلوگیری از ریزش خاک ایجاد شده. اول کف پی را ملات ماسه آهک و یا ماسه سیمان می ریزند و لایه به لایه سنگ و ملات ماسه سیمان را

اجرا می کنند. مصرف سنگ های قلوه ای در پی سازی مناسب نیست زیرا در پی ناپایداری ایجاد می کند زاویه پخش بار در پی های سنگی 45 درجه است.

3- پی بتنی: بهترین پی برای کار های ساختمانی و ساختمان های چند طبقه را با پی مسطح می سازند قبل از اجرای این نوع پی قالب بندی می کنند و از قالب چوبی یا آجر استفاده می کنند.

قبل از قالب بندی یک لایه بتن مگر به ضخامت 5 cm کف گود برداری می ریزند. معمولاً یک هفته بعد از بتن ریزی این پی قابلیت بارگذاری دارد.



4- پی آجری: این نوع پی در ساختمان های نسبتاً کوچک با بار کم قرار می گیرد برای اجرای یک لایه 5 – 10 cm ملات شفته آهک در کف گود پی می ریزند و آجرها را با ملات ماسه سیمان و ماسه آهک پر می کنند.

5- پی فنری: برای اجرا از تیر آهن های دولبه استفاده می شود.

6- پی شمعی: پی در عمق 10 تا بیشتر انجام می گیرد و خاک ملات دار این شمع ها می تواند از جنس چوب فر باشد. شمع باید نوک تیز باشد تا براحتی در عمق زمین فرو برود.

شمع چوبی معمولاً قطر 20-25 cm و طول 8 – 10 m دارد و شمع فنری معمولاً قطر cm 20 – 30 در زمین های ماسه ای استفاده می شوند.

شمع های فنری یا چوبی ممکن است پوسیده شوند به همین دلیل بهتر است از شمع بتنی استفاده شود.

قطر آن 25-45 cm و طول 10-30 m

انواع پی از نظر کاربرد:

(1) متعدد

(2) نواری

(3) گسترده

(4) عمیق

پی سطحی یا شالوده: پی سطحی در عمق کم و نزدیک به زمین بارها ساختمان را به زمین وارد می کند.

سطح بالای آن از عمق یخبندان از یخ زدن جلوگیری میکند. در مناطق معتدل 60 cm در نظر می

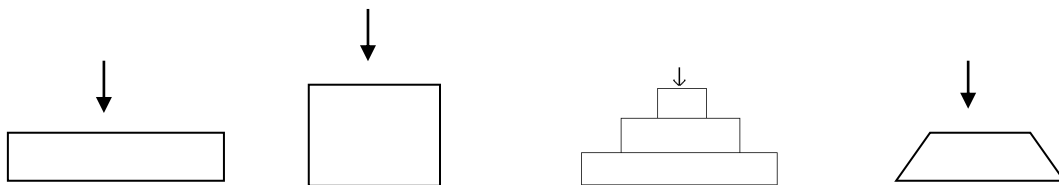
گیرند حداقل عمق 30 ضخامت 40

خود پی های سطحی بر حسب شکل به چند دسته تقسیم می شوند:

(1) پی های متعدد برای ساختمان های که بارشان به صورت نقطه ای یا متمرکز وارد

می شود.

مانند ساختمانهای فلزی و بتنی که نیروها توسط ستون به پی منتقل می شود.



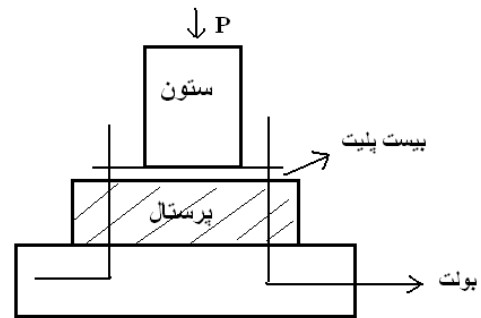
گاهی اوقات برای آنکه نیروی بتون بر شالوده توزیع مناسبی داشته باشد از ستونک یا پرستال استفاده

می شود.

تعریف پرستال:

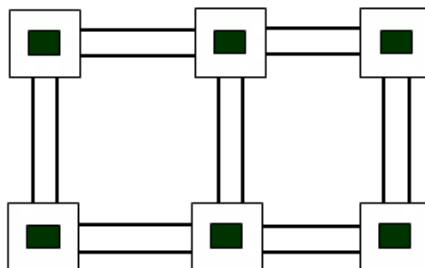
بین پی و ستون اصلی قرار می گیرد. معمولاً وقتی که پی در عمق قرار گرفته و قسمتی از ستون باید

بین پایین تر از سطح طبیعی زمین قرار بگیرد استفاده می شود.



وظیفه کلاف: بستن شالوده های تک و منفرد و جلوگیری از بازی کردن آنها مخصوصاً در مقابل مکان های زلزله است.

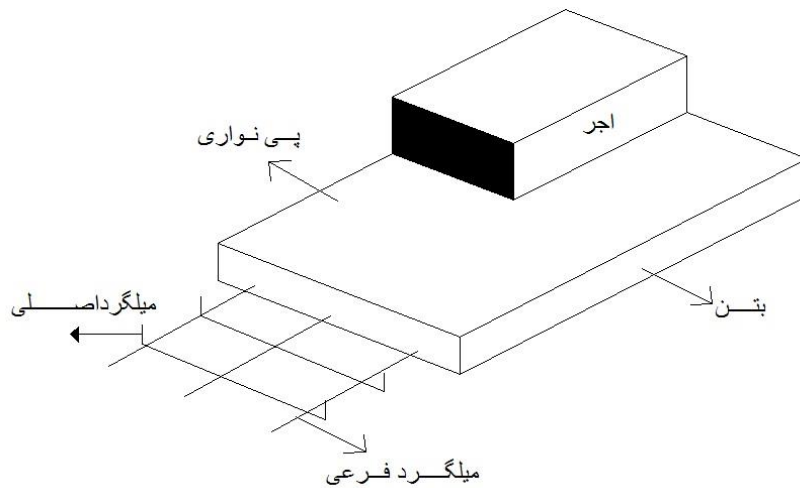
کلاف ها در امتداد محورهای ساختمان در دو امتداد قرار داده می شود. هر کلاف اول با حداقل 4 میلگرد به مقدار 12 میلیمتر در چهار گوشه و خاموت ها. - حداقل ارتفاع کلاف 30 cm پیشنهاد می شود.



(2) پی نواری = پی سطحی ساختمان که کوتاه و فاقد اسکلت باشد و دیوارها برابر می باشند از پی نواری استفاده می شود. شالوده ها باید کمی در قشر خاک فرو رفته باشند تا از لیز خوردن احتمالی شالوده در ساختمان جلوگیری شود.

حداقل ارتفاع آن ها با بتن غیر مسلح 50 cm اگر پی ها مسطح شوند میلگرد های اصلی در جهت عرضی و بعد کوچک تر قرار می گیرد.

میلگردهای طولی نقش فرعی دامنه برای تطابق با تغییر شکل های مربوط به نشست و تورم و حرارت استفاده می شود.

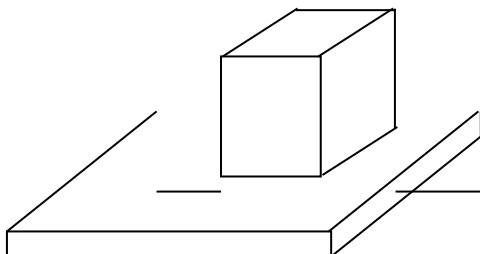


3- پی گسترده : عمومی = صفحه ای = مرکب - جندان

اگر خاک زمین سست باشد و تفاوت کمتر از 1ceg/cm باشد یا آنکه امکان حفاری نباشد از پی گسترده برای توزیع نیروهای ساختمان استفاده می شود. برای ساختمانهای سنگی با مقدار طبقات زیاد هم از پی های گسترده استفاده می شود

4- پی عمیق : 1- پی های شمعی - پی های بالشتکی

پی بالشتکی : در ته آن پاشنه دارد و وارد زمین می شود.



زه کشی : عملیات خشکاندن آب اضافی ساختمان زه کشی می باشد. در جاهایی که سطح ایستایی بالایی دارد احتیاج است .

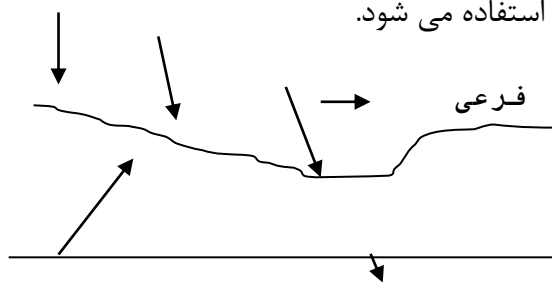
ایستایی : سطحی که بصورت طبیعی در زیرزمین وجود دارد و با تغییرات فصل و بارندگی تغییر می کند سطح ایستایی گفته می شود .

هدف از زه کشی پایین آوردن سطح ایستایی است .

نتیجه :

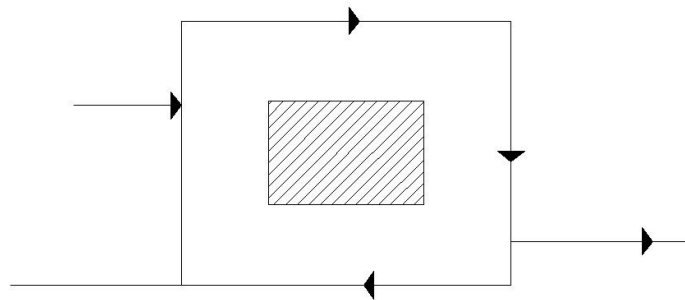
زه کشی آب را کم می کند ، رطوبت را کم می کند ، به زمین استحکام می بخشد و نمی گذارد سیلاب های سطحی اتفاق بیافتد .

روش های زه کشی: برای زمین های زراعی استفاده می شود.

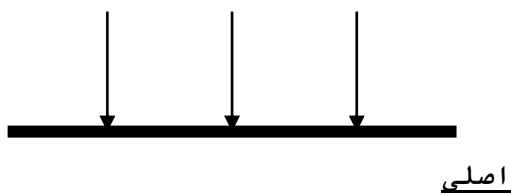


مجرای اصلی

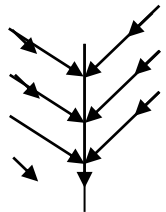
زه کشی خندقی : بسیار رواج دارد.



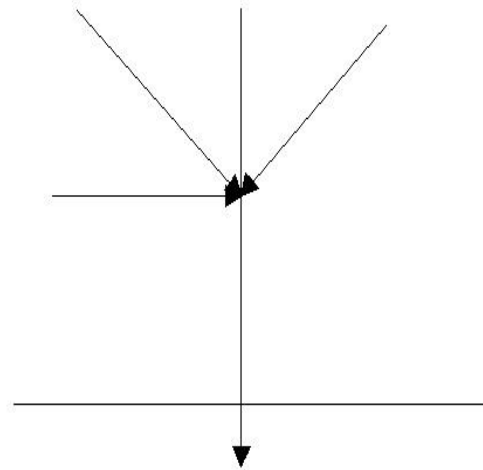
روش شبکه ای: نحوه قرارگیری زه کش های فرعی و اصلی به صورت یک شبکه منظم زه کش های فرعی به یک طرف زه کش های اصلی در یک طرف زمین متصل می شود.



روش جناقی: میله های فرعی تحت یک زاویه مشخص به داخل زه کش اصلی متصل می شود حداکثر طول زه کش های فرعی 30m است.



روش بادبزی: زه کش های فرعی به صورت بادبزن به زه کش اصلی متصل می باشد.



اصلی

روش اجرای زه کشی: آبروهای زه کشی باید به اندازه ای عمیق باشد که آب را از پی دور کنند کف آبرو بستری است که لوله های سفالی روی آن قرار می گیرد. روی لوله ها را از سنگ شکسته و روی سنگ های شکسته را با قلوه پر می کنند. هر چه قدر به طرف بالا می رود سنگ ها ریزتر می شوند برای آنکه آب های زیرزمینی به ساختمان نرسد.

پیاده کردن نقشه

وقتی که تعدادی ساختمان در یک منطقه احداث می شود، برای هر ساختمان هم از نظر ارتفاع کوچه و خیابان های مجاور و هم از نظر امتداد آنها کنار هم به صورت درست ساخته شود، برای آن منطقه یک نقشه با در نظر گرفتن همه مسیرها و ارتفاع آنها تهیه می شود که به این امتدادهای معین بر و ارتفاع آنها کف گفته می شود، برای ساخت هر بنا با رعایت بر و کف تهیه شده توسط شهرداری اقدام به ساخت می شود.

***پاک سازی و تصحیح زمین**

قبل از پیاده کردن نقشه، ساختمان موجود فاقد کاربرد را از بین برده، بوته ها و مواد ضایعه موجود را جمع آوری می کنند.

محل ساختمان را از چمن و گیاهان دیگر پاکسازی می کنیم زیرا امکان دارد حدود 30cm از خاک سطحی را گیاهان پوشانده باشند و این خاک برای ساختمان سازی مناسب نباشد.

روش پیاده کردن نقشه

بعد از آماده کردن نقشه، موقعیت و محل دقیق آن را بر روی زمین مشخص می کنند. منظور از پیاده کردن نقشه، مشخص کردن گوشه ها و محورها و اضلاع طرح بر روی زمین است که پس از تعیین، میخ کوبی و سنگ ریزی می شود. قبل از رنگ ریزی دوباره اضلاع و زاویه ها را بررسی می کنیم تا از درست بودن آن مطمئن شویم. برای پیاده کردن نقشه می توانیم از ابزار ساده مثل تیر و یا ابزار دقیق مثل دوربین نقشه برداری استفاده نمائیم. برای پیاده کردن عمودها با متر می توانیم از روش فیثاغورث و یا روش سه چهار پنج استفاده کنیم. برای پیاده کردن نقشه باید حتماً یک بر یا دو نقطه آن حتماً مشخص شود.

سطوح مبنای ساختمان

هر ساختمان باید یک سطح داشته باشد که به آن سطح، سطح مبنا یا بنچ مارک B.M همه ارتفاع های سطوح مختلف را نسبت به آن می سنجند، برای جلوگیری از بین رفتن یا تغییر مکان باید آن را تثبیت و محافظت نمود.

روش انتقال سطح تراز

سطح تراز مبنا در قسمت های مختلف ساختمان برای اندازه گیری کلیه ستون ها مورد استفاده قرار می گیرد. بنابراین لازم است آن را به قسمت های مختلف ساختمان انتقال دهیم. برای انتقال آن از شمش تراز یا دوربین های نقشه برداری استفاده می شود.

گودبرداری و پی کنی

برای همه ساختمان هایی که پائین تر از سطح طبیعی زمین ساخته می شوند ، گودبرداری صورت می گیرد . گود برداری در زمین ها به دو صورت محدود و نامحدود انجام می شود.

گودبرداری در زمین های نامحدود

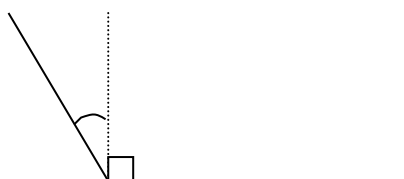
به زمین نسبتاً وسیعی که اطراف آن هیچ ساختمانی وجود نداشته باشد زمین نامحدود می گویند ، برای گودبرداری در این زمین ها از بیل مکانیکی یا لودر استفاده می شود . خاک های گودبرداری شده به خارج از محل گودبرداری منتقل می شوند . اگر عمق گودبرداری زیاد شود ، به صورت لایه لایه و به تدریج انجام می شود.

گودبرداری در زمین های محدود:

به زمین نسبتاً کوچکی که اطراف آن ساختمان باشد زمین محدود می گویند ، اگر گودبرداری نسبت به سطح پی همسایه پایین تر باشد برای جلوگیری از تخریب آن با رعایت اصول ایمنی این کار را انجام می دهند . گاهی لازم است دیوارهای مجاور را با استفاده از شمع های چوبی یا فلزی محافظت کنیم .

شیب دیوارهای محل گودبرداری :

برای جلوگیری از دیوارهای گودبرداری به این دیوارها شیب ملایمی داده می شود که با خط عمود زاویه 5 می سازد.



اندازه این زاویه به نوع خاک محل گودبرداری بستگی دارد . هر قدر این خاک سست تر بوده و قابل ریزش باشد اندازه زاویه آلفا بزرگ تر می شود.

زاویه آلفا در زمین های دج حدوداً 5 درجه ، در زمین های سفت 10 درجه ، در زمین های شنی 30 درجه ، در زمین های ماسه ای 45 درجه ، زمین های سست و خاک دستی بیشتر از 45 درجه.

شمع بندی یا سنگ بستن بدنه گودبرداری

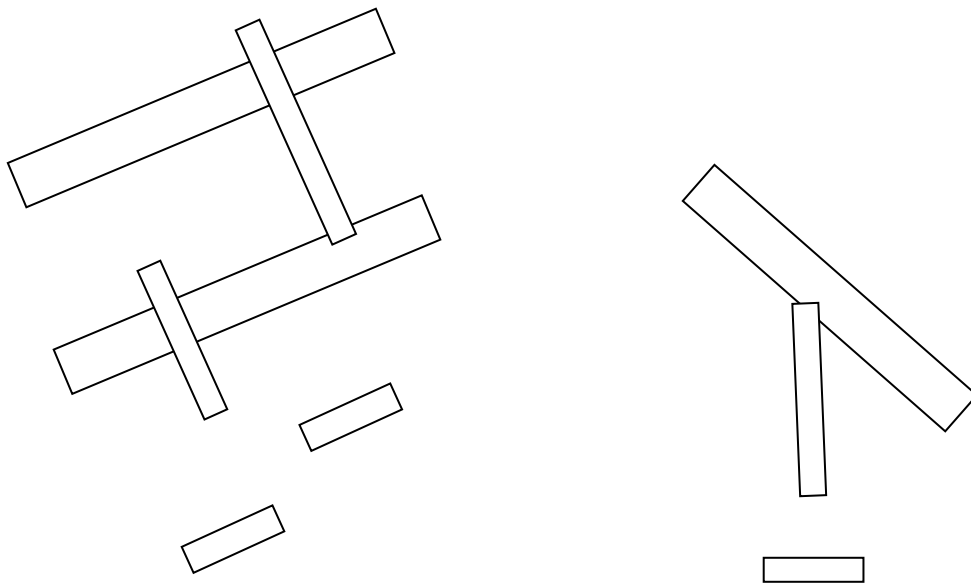
اگر در گودبرداری های وسیع قسمتی از بدنه گودبرداری ریزشی باشد میتوان در ابتدا با اندود گچ از ریزش آنها جلوگیری کرد . در صورتی که از این ریزش ها پیش گیری نشود به میزان آن افزوده می گردد. اگر ارتفاع گودبرداری زیادتر باشد برای پیش گیری از ریزش خاک بدنه پشت دیوار همسایه یا دیوار گودبرداری شده از شمع بندی استفاده می کنیم . برای این کار از تیرآهن استفاده می شود.

برای اتصال شمع ها با بدنه گودبرداری از دو روش استفاده می کنیم.

روش اول : با استفاده از الوارهای افقی در این روش شمع ها را بر الوارها تکیه داده و بدنه گودبرداری به الوارها تکیه می کنند . در این روش سطح طولی زیادی از خاک دیواره گودبرداری توسط الوار و شمع ها نگهداری می شود.

روش دوم : با استفاده از الوارهای عمودی در این روش شمع ها را بر وسط الوار تکیه می دهیم ارتفاع بیشتری از خاک دیواره گودبرداری نگهداری می شود . محل قرارگیری شمع در زمین باید به شکلی باشد که بر محور طولی عمده گردد .

برای جلوگیری از فرو رفتن پای شمع در زمین از مصالح مقاوم مثل بلوک های تینی استفاده می کنیم.



گودبرداری در عمق بیش از 10M : اگر گودبرداری ارتفاع بیش از 10 متر داشته باشد حتماً برای جلوگیری از ریزش بده گودبرداری از شمع کوبی استفاده می شود.



زمین های ماسه ای و خاکی : هنگام گودبرداری این زمین ها همیشه ریزش بدنه وجود دارد اگر خط ریزش کم باشد و گودبرداری ارتفاع کم تری داشته باشد فقط بدنه آن باید شیب دهیم درغیر این صورت از شمع بندی استفاده می کنند.

دیوارهای مانع : شیب دار کردن دیوارهای محل گودبرداری باعث کار اضافی و ایجاد هزینه بیشتر برای انتقال خاک به خارج و برگرداندن مجدد آن برای ساخت دیوارها می شود . برای جلوگیری از پرداخت هزینه و کار اضافی گاهی در زمین های سست از دیوارهای مانع استفاده می کنیم.

دیوارهای مانع چوبی : این دیوارها از تخته های با عرض 20-30 سانتی متر و ضخامت 4-5 سانتی متر تشکیل می شود . در اطراف محل گودبرداری کوبیده شده ، محل کوبیدن را با چکش های مکانیکی انجام می دهیم . اندازه های بیشتر از مقدار مورد نیاز در زمین فرو برده شده و محکم شوند . ممکن است این تخته ها هنگام عبور از لایه ای مختلف زمین با قطعات سنگی برخورد کرده و بشکنند . به همین دلیل به قسمت انتهایی صفحات فلزی نوک تیز نصب می کنیم که باعث می شود از شکستن آنها جلوگیری شده و راحت تر از لایه های مختلف زمین عبور کند.

دیوارهای مانع فلزی :

صفحات فلزی نسبت به تخته ضخامت کمتری دارند بهتر در زمین فرو رفته و مقاومت آنها بیشتر است.

دیوارهای مانع فلزی با الوارهای چوبی :

این دیوارها کلاف فلزی دارند که داخل آنها الوارهای چوبی است . مقاومت آنها خوب است.

خروج آب از محل گودبرداری :

اگر در هنگام گودبرداری سطح آبهای زیرزمینی بالا باشد و در محل گودبرداری آب جمع شود ، حوضچه کوچکی در وسط گود ایجاد می کنیم . آب ها را به این حوضچه هدایت کرد و آنها را توسط

سطح یا شیب از این حوضچه خارج می کنیم ، اگر از دیوارهای مانع استفاده کرده باشیم تاحدی از نفوذ آب به گود جلوگیری می شود.

اصول کلی گودبرداری و شالوده ریزی :

اول اینکه کف گودها و شالوده ها را از اثرات جوی و محیطی محافظت می کنیم . قبل از ساخت شالوده دیوارها و کف گود ترازبندی و آماده سازی می شود.

شالوده را در شرایط محیطی خشک می سازیم ، اگر نیاز به زه کشی بود باید آن را به گونه ای انجام دهیم که امنیت ساختمانهای مجاورتءمین شود.

باید از یخ زدگی سطح یا آب داخل خاک گود جلوگیری کنیم . در صورت وجود یخ زدگی قبل از کار باید یخ زدایی انجام گیرد . همچنین باید از ساختمانهای مجاور محل گود محافظت کنیم.

اجرای یک لایه بتن پاکیزگی به ضخامت حداقل 5 سانتی متر و با عیار حداقل 150Kg سیمان در متر مکعب بتن در مجاورت بتن اصلی مسلح به آرماتور برای جلوگیری از آلوده شدن بتن اصلی با خاک بستر ضروری است . عیار حداقل سیمان بتن شالوده های غیرمسلح و زیر دیواره های باربر 200Kg سیمان در مترمکعب است.

عیار حداقل سیمان بتن شالوده های مسلح 300Kg سیمان در مترمکعب است . در صورتی که عدم استفاده از قالب هنگام بتن ریزی از ریزش دیوار خاکی جلوگیری شود.

قبل از ساخت شالوده های زمین باید از خاکهای دستی ، نباتی ، گچی ، نمکی و سست خالی شده باشد . اگر در هنگام گودبرداری و یا بتن ریزی شالوده بارندگی شدید اتفاق بیافتد باید در زمان مناسبی عملیات را متوقف کرده ، پس از پایان بارندگی از آخرین قسمت انجام عملیات بازدید کنید ، اگر خاک موجود مقاومت کمب داشته باشد می توان با کوبیدن آن مقاومت آن را افزایش داد . قبل از عملیات بتن ریزی در پشت قالب های شالوده و بعد از پایان بتن ریزی اطراف شالوده از خاک ریزی

می کنند . حداکثر ضخامت لایه های خاک در هر مرحله ماقبل از کوبیدن 20cm و بعد از آن حداکثر 15cm است .

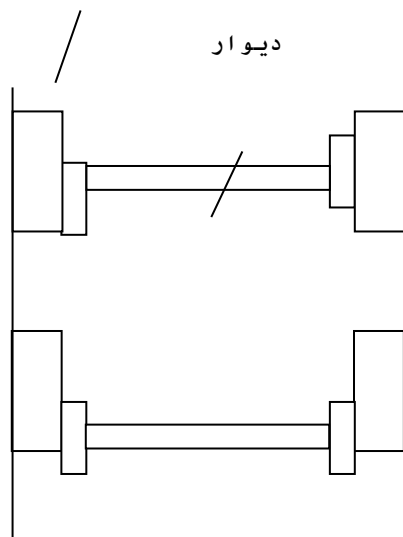
پی کنی در اعماق زمین

پی کنی در زمین های دج : عمق پی در زمینهای دج 80 تا 100 سانتی متر و گاهی 120 سانتی متر می باشد . در هر طرف برای قالب بندی حدوداً 15cm اضافه در نظر گرفته شود.

پی کنی در زمینهای ماسه ای : پی کنیدر این زمینها همیشه با خطر ریزش روبروست ، به خصوص اگر خشک باشد . اگر عمق پی کم باشد یا شدت ریزش زیاد نباشد برای جلوگیری از ریزش از شیب دادن بدنه های گود استفاده می کنیم . با توجه به میزان ریزش زاویه شیب تا 45 درجه متغیر است اگر عمق پی زیاد باشد یا شدت ریزش بالا باشد گوشه های پی را با دیوارهای مانع محافظت می کنیم.

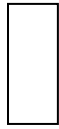
برای این کار الوارهایی به ابعاد $5*30*40$ cm در دو طرف پی قرار می دهیم و با استفاده از تیرک های چوبی آنها را به هم متصل می کنیم.

الوار های بدنه



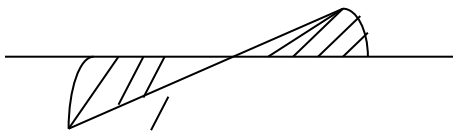
پی کنی در زمین های رسی خشک :

مانند زمین های ماسه ای است اما زاویه شیب در



ان از 27 تا 37 درجه متغیر است . این کمتر بودن زاویه شیب به دلیل چسبندگی میان دانه های رس است.

پی کنی در زمین های سنگی : پی کنی در این زمین ها مشکل است . با وسایل دستی امکان پذیر نیست . برای این کار از ماشین آلات مکانیکی استفاده می شود که هزینه زیادی دارد . عمق پی در زمینهای سنگی در مناطق سردسیری 75cm و در مناطق گرمسیر 50cm است . پی کنی در زمینهای شیب دار : به ندرت می توانیم زمینی صاف برای ساخت ساختمان پیدا کنیم بنابراین ابتدا باید زمین را تسطیح کنیم . چند روش برای این کار وجود دارد .
1- خاک برداری و خاک ریزی : این روش بسیار معمول است زیرا بسیار هزینه کمی دارد .



2- خاک برداری : در این روش خاک های اضافی را به خارج از محلمنتقل می کنند و هزینه زیادی دارد اما چون به زمین مقاوم می رسیم اصولی و سهل است .



3- خاک ریزی : این روش توصیه نمی شود در صورت استفاده از آن باید زمین را از خاک مقاوم پر کنیم و لایه های مختلف خاک را هنگام خاکریزی قلتک بزنیم تا مقاومت کافی را داشته باشد.

4-

کرسی چینی :

همه ساختمانهای مسکونی نسبت به کف حیاط یا کوچه مقداری بالاتر ساخته می شوند معمولاً 50-30 cm . به این مقدار بلندی کرسی و به دیوار به وجود آمده کرسی چینی می گوئیم. کف سازی داخل ساختمان معمولاً تا بالای کرسی چینی انجام می شود.

*دلایل ایجاد کرسی چینی

1- اختلاف ارتفاع طبقه همکف با سطح زمین از ورود برف و باران و خاشاک و برگ و رطوبت و

غیره به داخل اتاق خواب جلوگیری میکند

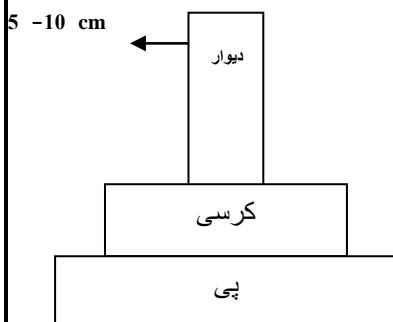
2- بعثت شیب دار بودن اکثر زمین ها و این که قسمت های ساختمان باید سطح یکسان داشته

باشند با کرسی چینی قسمت های بالا و پایین آنرا هم سطح می کنند.

عرض کرسی چینی

عرض کرسی چینی نسبت به دیوار اصلی در هر طرف 5-10 cm در نظر گرفته می شود.

به این مقدار اضافی ریشه یا ناخن می گویند.



عرض دیوار کرسی چینی تابع ارتفاع آن است. هر قدر این ارتفاع بیشتر

باشد بعثت فشار بیشتر برای تحمل فشار پهنای بیشتری برای آن در نظر

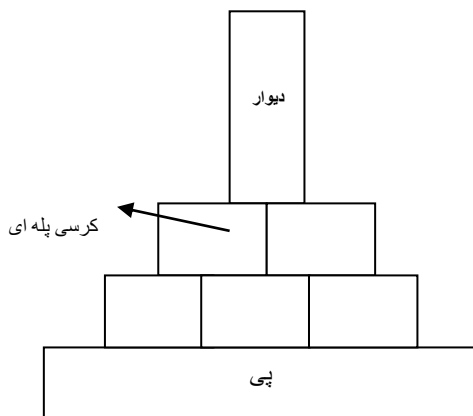
گرفته می شود.

عرض کرسی چینی نسبت به دیوار اصلی بیشتر و نسبت به پی کمتر است.

اگر کرسی چینی 10-15 cm ارتفاع داشته باشد می توانیم آن را هم

عرض با دیوار رویش در نظر بگیریم.

اجرای کرسی چینی: کرسی چینی بصورت ردیف های پهن آجری روی پی اجرا می شود، کرسی چینی را می توانیم بصورت پلکانی بسازیم، دیوار کرسی چینی را از مصالح مقاوم مانند آجر، بل.ک سیمانی و سنگ با کیفیت اجرا می کنند تا در مقابل رسوبت عوامل شیمیایی خاک و فشار های وارده مقاومت کند.



کف سازی:

با استفاده از کف سازی سطح مورد نیاز استفاده کننده ها را به وجود می آوریم. کف ها را باید از مصالحی بسازیم تا بتواند وزن خود، وزن افراد و وسایل موجود را تحمل کند. نکته: در مقابل ساکنین مقاوم باشد، راحت شسته شود، زیبایی داشته باشد، حرکت بر روی آن راحت و زیبا باشد.

کف سازی در زیر زمین:

اگر زمین خشک باشد ابتدا یم لایه بتن با عیار 200kg سیمان در متر مکعب با ضخامت 10 cm می ریزیم که بعد از متراکم و صاف کردن آن با ملات ماسه سیمان- سنگ فرش- موزائیک فرش و غیره پوشش نهایی را انجام می دهیم. در زمین هایی که رطوبت کمی دارند برای جلوگیری از نفوذ



رطوبت به کف زیر زمین اول خاک کوبیده می شود و روی آن قلوه سنگ درشت به ضخامت حداقل 25 cm می ریزند. برای به وجود آمدن سطح صاف و پر شدن سطح خالی بین قلوه سنگ ها بر روی تمام سطح شن ریز می ریزند تا حدود 1cm روی آن را بپوشاند بعد از کوبیدن و مسطح کردن آن بتن با عیار 200kg سیمان در متر مکعب با ضخامت 7-10cm روی آن می ریزند

اگر رطوبت زمین زیاد باشد و قلوه سنگ ها نتوانند کاملا مانع از نفوذ رطوبت شوند بعد از چیدن قلوه سنگ ها میزان شن و بتن ریزی برای بتن یک لایه قیرگونی کشیده می شود. برای جلوگیری از صدمه دیدن عایق کاری روی آن یک لایه ملات ماسه سیمان کشیده و پوشش نهایی را انجام می دهیم.

کف سازی در طبقه همکف:

برای جلوگیری از ورود برف و باران به طبقه همکف ساختمانهای بدون زیر زمین، ساختمان را روی کرسی چینی اجرا می کنند. روی کرسی چینی خاک ریزی انجام می دهند، بعد روی آن را صاف می کنند، در صورت زیاد بودن ارتفاع خاگریزی باید آن ها را بصورت لایه لایه و در ضخامت های 30cm کوبید. در صورت عدم وجود رطوبت کم و رطوبت زیاد مانند کف سازی زیرزمین ها عمل می کنیم.

کف سازی طبقات:

بعد از اجرای سقف یک لایه بتن سبک روی آن ریخته و بعد از خشک شدن بتن پوشش نهایی کف را انجام می دهیم. این لایه بتن سبک وزن است و عایق حرارتی خوبی است.

کف پوشها در ساختمان:

استفاده از کف پوش ها برای زیبایی و مسطح شدن زیر پا انجام می شود.



نکته: دو نوع کف پوش داریم 1- کف پوش هایی که فرش می شوند مانند سنگ پلاکها و موزائیک

های مختلف 2- پوشش هایی که چسبانده می شوند مانند خاک

کف پوش های چوبی (پارکت):

برای این کفپوش از چوبهای مقاوم و نرم استفاده می شوند به طول 30cm و عرض 10cm و ضخامت 2cm در قدیم موجود بوده است روش نصب آنها به این شکل است که ابتدا شفته آهک می ریزند و سنگهای شکسته، بتن سبک و اندود صیقلی سیمان، بعد از آن سطح بدست آمده را با نئوپان به ضخامت 2cm فرش می کنند. نئوپان با رول پلاک در بتن محکم می شود بعد از نئوپان قطعات با سریش گرم و کوبیدن چکش به هم وصل می شوند.

دیوار:

دیوار از مصالح پر کننده که به وسیله ملات بهم وصل می شوند تشکیل می شود. از مهم ترین اجزای ساختمان است، برای تحمل فشار- تقسیم فضاهای داخل ساختمان- جلوگیری از نفوذ عوامل جوی- جلوگیری از نفوذ سر و صدا و نگهداری خاکریزها و خاک برداری ها مورد استفاده قرار می گیرد.

دیوارها به دو صورت طبقه بندی می شوند:

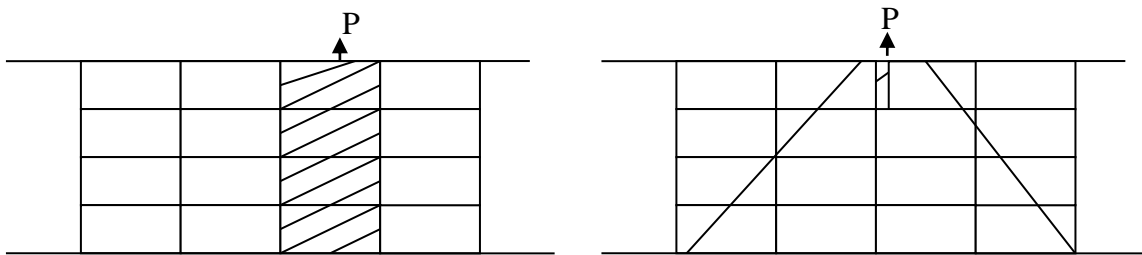
1- از نظر نوع و مصالح مصرف شده. 2- از نظر دلیل نوع احداث.

دیوار آجری مهم ترین دیواری است که در ایران زیاد استفاده می شود بر حسب ابعاد آجر 22*10.5*5 سانتیمتر یا 21*10*5 cm دیوار های آجری نسبت به ضخامتشان طبقه بندی می شوند.

دیوار های تیغه 5cm ، دیوار های نیمه آجری 10.5 cm دیوار های یک آجری 22 cm ، دیوار های یک و نیم آجره 35 cm ، دیوار دو آجره 45 cm .

پیوندهای آجری :

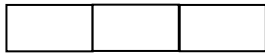
دیوارهای ساخته شده با آجر باید پیوند مناسب داشته باشند ، منظور از پیوند این است که هر آجر باید توسط آجرهای ردیف بالا و پائین قفل و بست شده و همدیگر را بپوشانند و به هم قلاب شوند . دیوارهای پیوند مناسب نسبت به دیوار فاقد پیوند مقاومت بیشتری دارند. دیوارهای حائل پیوند رفتاری به یک ستون دارند یعنی به جای آنکه بار توسط دیوار تحمل گردد فقط بر یک قسمت آن از بالا به پائین وارد می شود . و دیوار نقشی در تحمل بار ندارد. درد دیوارهای آجری ساخته شده با پیوند درست هر آجر بار وارده را به آجرهای زیر خود انتقال می دهد . و فشار در تمام دیوار تقسیم می شود . در دیوارها پخش فشار به شکل دوزنقه است. پخش فشار به شکل دوزنقه است.



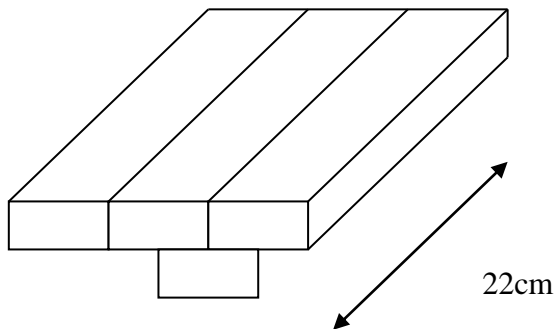
پیوندها یا اتصالات دیوارهای آجری :

__ پیوند راسته : ساده ترین نوع پیوند که از آن برای ساخت تیغه ای و نیم آجره استفاده می شود . باید دقت شود بندهای عمودی هر ردیف آجرچینی دقیقاً در وسط آجرهای راسته در ردیف دیگر قرار گیرد.

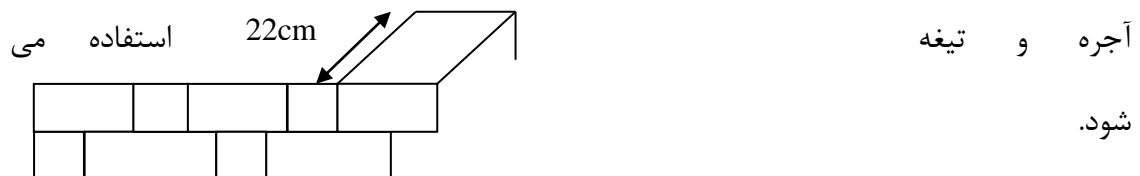




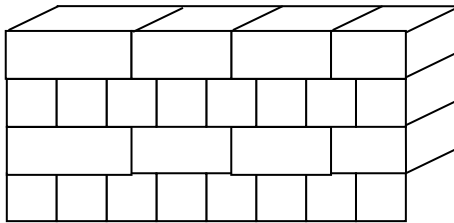
پیوند کلی : در این نوع پیوند در دیوارهای یک آجره استفاده می شود . اتصال خوبی دارند ، در دیوارهای داخل ساختمان که روی آن پوشش دیگری داده می شود استفاده می شود.



پیوند کلی و راسته : از مهمترین اتصالات در کشور ماست ، در همه دیوارها به جز دیوارهای نیم

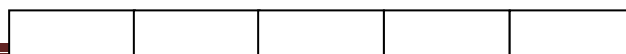
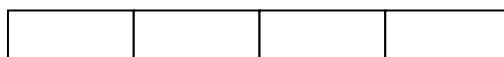
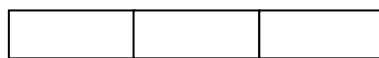


— پیوند بلوکی : به صورت یک ردیف کلی و یک ردیف راسته
چیده می شود.



اتصال پیوند آجرکاری :

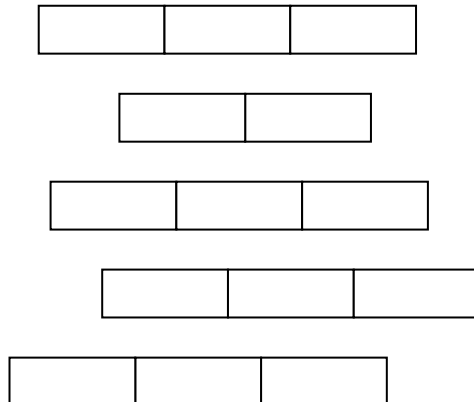
لاریز : معمولاً در دیوارهای طولانی که امکان ساخت آن در یک مرحله وجود ندارد و یا محل تقاطع دیوار حیات به دیوار ساختمان اجرا می شود . لاریز در دیوارهای 10cm کمتر اجرا می شود . ابتدا قسمتی از آن را می چینند ، انتهای آن را بصورت لاریز در می آورند ، در مرحله بعد از انتهای لاریز دیوارچینی را ادامه می دهند . با توجه به طول دیوار از این روش چند بار استفاده می شود.





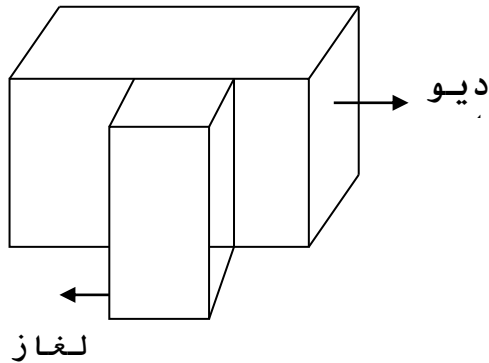
--	--	--	--	--	--

لابند : در این روش محل اتصال قسمت دوم دیوار با قسمت اول آن به صورت کامل با ملات پر نمی شود و درزهای ترک مانند باقی می مانند که باعث ضعف دیوار می شود.



لغاز : به معنی بار اضافی بودن یا به معنای ایجاد زاویه در دیوارهایی که طول زیاد دارند ، به دلیل اینکه چیدن دیوار برای طول زیاد به صرفه نیست برای این افزایش آن را در طول قطعات یا دهانه

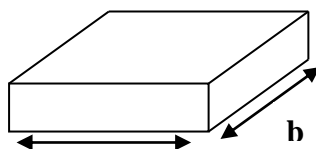
های کوچک تر با اضافه کردن لغاز تقسیم می کنند و در بعضی موارد این کار برای زیبایی انجام می شود.



انواع دیوارها :

دیوارها براساس وظیفه ای که دارند به دیوارهای باربر و غیرباربر تقسیم می کنند . همچنین آنها را از نظر مصالح مصرفی به دیوارهای آجری ، بلوکی ، بتنی ، سنگی ، چوبی ، فلزی ، گلی و گچی تقسیم می کنند.

دیوارهای باربر آجری : این دیوارها با آجر توپر و ملات می سازند ، وزن سخت ساختمان و بقیه بارهای وارده را تحمل می کنند ، این وزن را به ستون ها و پی منتقل می کنند.



مصالح آجری این دیوارها مطابق ابعاد آجر استفاده می شود.

a

$$a=2b+1$$

هرچقدر آجر بزرگتر باشد مقاومت آجرکاری بیشتر می شود.



زیرا آجر نسبت به ملات مقاومت کمتری دارد ، و با بزرگتر شدن آجر میزان ملات مصرفی کم می شود . اما اگر از یک اندازه ای آجر بزرگ شد کار با آن سخت شده و به صرفه نیست

ملات :

ملات های مورد استفاده برای دیوارهای آجری گل آهک ، ماسه آهک ، باتارد و ماسه سیمان است .
ملات گل آهک : مخلوطی از خاک و 150kg تا 250 پودر آهک یا خمیر آهک در متر مکعب خاک است . و آن را با آب مخلوط می کنند . از این ملات در دیوارهای کم اهمیت و ساختمانهای کوچک استفاده می شود.

ملات ماسه آهک : مخلوطی از ماسه شسته و پودر یا پنبه آهک با آب است . از ملات گل آهک مقاوم تر است و در ساختمانهای کوچک استفاده می شود.

ملات باتارد : مخلوطی از ماسه و سیمان و آهک است به نسبت 150 kg تا 100 سیمان و 200 تا 150 آهک شکفته در متر مکعب ماسه که با آب مخلوط می شود و از آن برای دیوارچینی استفاده می شود.

ملات ماسه سیمان : مناسب ترین ملات برای آجرکاری است . مخلوطی از ماسه شسته و سیمان است ، به نسبت 350 kg تا 200 سیمان در متر مکعب ماسه است که با آب مخلوط می شود .

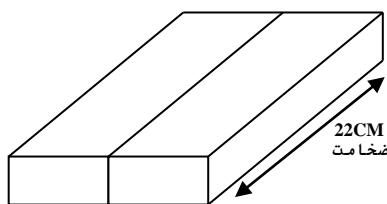
ضخامت دیوارهای آجری :

دیوارهای آجری باربر 35cm یا دیوارهای نیم آجره برای ساختمانهای تا دو طبقه و دیوارهای آجری باربر 45cm یا دو آجره برای ساختمانهای دو تا چهار طبقه استفاده می شود. برای ساختمانهای

بیش از چهار طبقه از دیوارهای آجری استفاده نمی شود . در بعضی موارد دیوارهای باربر را با ضخامت 22cm یعنی یک آجره می سازند . به این دیوارهای فقط برای دهانه های کمتر از 3 متر با ابر بسیار کم و ارتفاع حداکثر 3 متر مورد استفاده قرار می گیرد . از دیوارهای 55cm برای کرسی چینی زیر دیوارهای باربر (دیوارهای یک و نیم یا دو آجره) و از دیوارهای 3 آجره و بیشتر برای دیوارهای پی استفاده می شود.

ارتفاع دیوار آجری :

فاصله عمودی بین کف تا زیر سقف هر طبقه است که به آن طول دیوار می گویند. ارتفاع دیوار با ضخامت آن رابطه مستقیم دارد، هر چه ارتفاع دیوار بیشتر باشد ضخامت آن بیشتر در نظر گرفته می شود. در ساختمان هایی که ضخامت همه طبقات یکسان است، در هر دو طبقه که بالا تر می رویم می توانیم ضخامت دیوار را به اندازه یک نیمه کم کنیم. به عنوان مثال در یک ساختمان آجری چهارطبقه اگر ضخامت دیوار های طبقه اول و دوم دو و نیم آجره باشد می توان ضخامت طبقات سوم و چهارم را دو آجره در نظر گرفت. ارتفاع دیوار آجری 18 تا 20 برابر ضخامت آن در نظر گرفته می شود.



$$22*20=440 \text{ CM}$$

هنگام آجرچینی دیوار های آجری موارد زیر باید رعایت شود. آجر مورد استفاده باید سالم باشد، کنارهایش تیزوبدون آلودگی و مواد خارجی باشد.

آجر های شکسته نباید مورد استفاده قرار گیرد زیرا باعث می شود که ملات بیشتری مورد استفاده قرار گیرد و مقاومت دیوار را کم می کند.

آجرها را قبل از مصرف زنجاب می کنند . یعنی از آب اشباع می شود ، برای این کار یا آجرها را داخل بشکه آب می ریزند یا روی آنها با شلنگ آب می کشند ، اگر آجر خشک را بسرعت آب بکشند آجر نمی چسبد.

در هوای گرم بعد از آجرچینی روی آن را آب می پاشیم . در هوای زیر 5 درجه سانتی گراد آجرچینی نمی کنیم . چون در هوای سرد آب ملات یخ زده و نمی چسبد.

بعد از آجرچینی در هر ردیف باید سطح آن صاف ، یکنواخت و بدون موج چیده شود . چون باد در سطوح افقی به صورت یکنواخت پخش می شود و در دیوار موج دار از مقاومت آن کاسته می شود.

دیوارهای جداکننده یا پارتیشن :

این دیوارها فضاهای مختلف ساختمان را از هم جدا می کند . هیچ باری را تحمل نمی کند. برای این دیوارها از آجرهای فشاری - سوراخ دار - موج دار یا از جنس گچ استفاده می کنیم . این دیوارها را می توان به صورت پیش ساخته گچی ، بتنی ، چوبی یا فلزی اجرا کرد . این دیوارها باید سبک باشند و در مقابل صدا و حرارت عایق خوبی باشد.

انواع دیوارهای جداکننده از نظر مصالح :

1- دیوارهای جداکننده با آجر فشاری : این دیوارها دارای طول و ارتفاع کم هستند . ضخامت

10CM دارند ، این دیوارها می توانند ارتفاع زیادی داشته باشند .

ملات مورد استفاده برای آنها ماسه سیمان است.

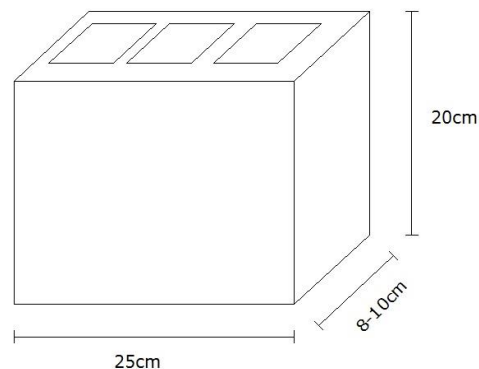
2- دیوارهای جداکننده با آجرهای سوراخ دار : این دیوارها را از آجرهای سوراخ دار یا حجره دار

(شبکه دار) می سازند . سوراخ های آجر باعث می شود خشک شدن و پختن آنها آسان تر

شود . به دلیل اینکه یک طرف آجرهای حجره ای باز و طرف دیگر آن بسته است ، هنگام اجرا قسمت باز آن را رو به پائین قرار می دهیم . تا از وارد شدن ملات به داخل آنها جلوگیری می شود و باعث سبک شدن دیوار می شود.

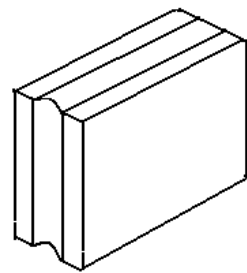
3- دیوارهای بلوکی ساختمان : این بلوک ها به صورت توخالی یا شبکه ای هستند ، از آن ها برای ساختن دیوارهای سبک که فقط کار تقسیم بندی و محافظت از عوامل جوی را انجام می دهند استفاده می شود.

از این دیوارها برای اسکلت فلزی یا بتنی دیوارهایی که غیر از وزن خود باری را تحمل نمی کنند استفاده می کنند . دیوارهای ساخته شده با این بلوک ها نسبت به دیوارهای آجری در جلوگیری از انتقال صدا و حرارت قوی تر است.



دیوارهای پیش ساخته گچی : این دیوارها را از گچی به ابعاد 50*6/66 و ضخامت 8CM می سازند. این بلوک ها را از گچ نرم مرغوب ساختمانی تهیه می کنند و چون در 4 طرف کام و زبانه دارند بهتر به هم متصل می شوند و دیوار مقاومت بیشتری پیدا می کند.

از مزایای این دیوار ها سبکی و نصب آسان آن است و به دلیل داشتن ضخامت کم تصببت به بقیه دیوار های جدا کننده فضای کمتری را اشغال می کند. برای پر کردن درزها از ملات کچ استفاده می کنند.



دیوار های بتنی سبک دارای دو قسمت هستند:

دیوار های بتنی سبک دیوار های ساخته شده از بلاک های تو خالی

قسمت اول با اضافه کردن توفاله ها یا ته مانده های ذوب آهن و مواد آلومینیومی به بتن سبک ساخته می شود. متخلخل بودن آن باعث می شود وزن سبکی داشته باشند. وزن سبک آنها نصف شدن آجر است.

دیواری که با آجر به ابعاد 30* 40 cm از جنس بتن سبک ساخته می شود از دیواری که با آجر معمولی ساخته می شود سبک تر و عایق تر است و مقاومت فشار بیشتری را دارد.

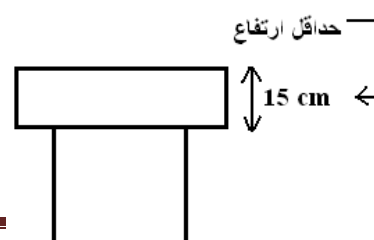
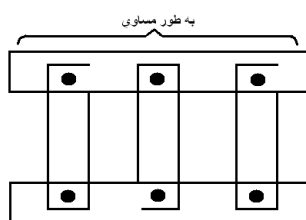
نسبت به آجر معمولی از نظر اقتصادی هم به صرفه تر است.

بلوک های توخالی

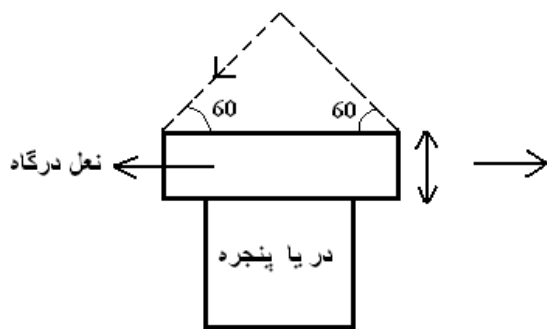
این بلوک ها برای شبکه بوده، از مخلوط سیمان و ماسه و آب درست می شود. در مناطقی مثل شمال ایران که ماسه موجود زیاد است و آب و هوا نیز مرطوب می باشد و خاک خوب برای ساخت آجر وجود ندارد از این بلوک ها استفاده می شود. دیوار های ساخته شده با این بلوک ها برای تقسیم فضاها و یا جلوگیری از عواملی غیر از - فشار و نیرو به کار می رود.

دیوار های تیغه ای نازک

این دیوار ها به غیر از وزن خود هیچ فشاری را تحمل نمی کنند. برای ساخت آن شبکه ای از آرماتور فلزی نمره 8 یا 10 به دیوار های اطراف یا سخت وصل می کنند. بین شبکه ها را از پایین آجرچینی می کنند.







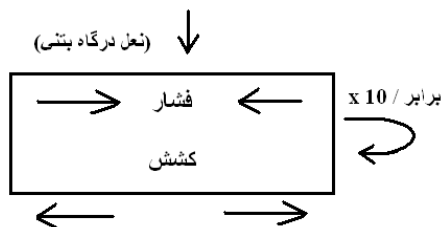
نعل درگاه چیست؟ به چه شکل هندسی می باشد؟

نعل درگاه

به تیر افقی بالای در و پنجره که بار سقف را به ستون منتقل می کند نعل درگاه گفته می شود. انتهای نعل درگاه باید در بالای ستون یا دیوارها به شکلی قرار داده شود که وزن پی درگاه کاملاً به ستون ها یا دیوار ها منتقل شود. به سطحی از دیوار یا ستون که دو انتهای نعل درگاه قرار می گیرد تکیه گاه گفته می شود.

هر چه قدر درگاهی عریض تر باشد، به همان نسبت نعل درگاه نیز عریض تر در نظر گرفته می شود و بار بیشتری را تحمل می کند. حداقل ارتفاع نعل درگاه باید 15 cm باشد.

نحوه پخش نیرو بر روی نعل درگاههای آجری به شکل یک مثلث با زاویه 60 درجه می باشد.



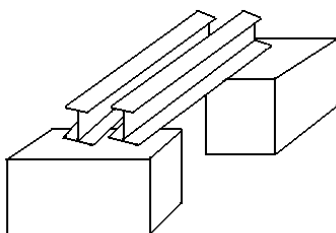
_انواع نعل درگاه:

نعل درگاه قوس آجری

نعل درگاه با تیر آهن

نعل درگاه چوبی

نعل درگاه بتنی (تیر بتنی یا پوتر)



نعل با تیر آهن یا با یک تیر با دو تیر آهن ساخته می شود.