



Namatek
True Education

www.namatek.com

Retaining Wall

ديوار حائل

فهرست مطالب

۱. دیوار حائل چیست؟
۲. هدف استفاده از دیوار حائل چیست؟
۳. نحوه کارکرد دیوار حائل
۴. انواع دیوار حائل
۵. مزایا و معایب استفاده از دیوار حائل

دیوار حائل یک ابزار همه کاره برای مهندسان ژئوتکنیک است که امکان ساخت و ساز در شیب ها یا امتداد آنها در زمین هایی با فضای محدود در مناطق شهری را امکان پذیر می کند. این نوع دیوارها در اشکال، انواع و اندازه های مختلف به منظور تأمین نیازهای پروژه و شرایطی که بر پروژه مورد نظر حاکم است، استفاده می شوند. در این مقاله به بررسی دیوار حائل، نقش و هدف استفاده از آن، انواع دیوار حائل و مزایا و معایب آن می پردازیم.

دیوار حائل چیست؟



دیوار حائل سازه ای نسبتاً سفت و محکم است و به شکلی طراحی و ساخته می شود که در برابر فشار جانبی خاک مقاوم باشد یا مصالح خاک را در خود نگه دارد و از فروریختن و سر خوردن آنها در شیب جلوگیری کند. دیوارهای حائل برای ایجاد یک سطح صاف از سطحی شیب دار استفاده می شود. از این دیوارها به منظور مهار کردن خاک در شیبی که به صورت طبیعی خاک در آن قرار نمی گیرد (معمولاً شیب های تند که عمودی یا نزدیک به حالت عمود هستند) استفاده می شود.

فشارهای جانبی می توانند به دلیل پر شدن زمین، فشار مایع و سایر مواد دانه ای مانند ماسه در پشت ساختار دیوار حائل باشند. این دیوارها برای محدود کردن خاک بین دو ارتفاع مختلف، اغلب در موارد زیر استفاده می شوند:

- مناطقی که دارای شیب نامناسب هستند.
- در بخش هایی که وجود چشم انداز مهم است.
- برای اهداف خاص تر مانند کشاورزی در دامنه، تپه یا روگذر جاده، طراحی می شوند.

هدف استفاده از دیوار حائل چیست؟



دیوار حائل سازه ای است که برای جلوگیری از سقوط یا فروریختن توده ای از مواد استفاده می شود. در برخی از پروژه های ساختمانی نیاز به برداشتن خاک یا بریدن بخش هایی از یک کوه یا ایجاد فضای خالی با صفحه هایی عمودی است؛ که امکان دارد با انجام این عملیات فرو بریزند. در این حالت دیوارهای حائل نقش نگهدارنده را ایفا می کنند و باید در برنامه ریزی پروژه ها اعمال شوند.

دیوارهای حائل، خاک را با استفاده از سازه های چوبی، فلزی یا پلاستیکی نگه می دارند. توجه به این نکته لازم است که این دیوارها به همین سادگی که گفته شد، نیستند بلکه دارای پیچیدگی های منحصر به خود هستند و با اهداف و دلایل مختلفی مورد استفاده قرار می گیرند. در ادامه به شرح اهداف استفاده از دیوار حائل می پردازیم.

کاربردی کردن شیب

دیوارهای حائل نواحی شیب دار را کاربردی می کنند. به صورت کلی این دیوارها شیب را صاف می کنند تا آب یا خاک به سمت پایین جریان پیدا نکنند. این دیوارها همچنین دسترسی عابران پیاده به یک منطقه شیب دار را ممکن می سازند. به جای این که عابران مجبور به بالا و پایین رفتن از شیب باشند. یک دیوار حائل می تواند راه رفتن را آسان تر کند؛ زیرا منطقه را مسطح می کند.

بهبود زهکشی

از دیگر کاربردهای دیوار حائل می توان به امکان هدایت جریان آب در مناطق خاص توسط آن اشاره کرد. این موضوع زمانی اهمیت بیشتری پیدا می کند که شیبی نزدیک به یک بستر آب وجود داشته باشد. توجه به این نکته نیز مهم است که هنگام ساخت دیوار بدین منظور، قوانین بسیاری وجود دارند که باید رعایت شوند. بنابراین قبل از شروع به کار ساخت و ساز، تحقیقات لازم را انجام دهید و در این زمینه اطلاعات کافی داشته باشید.

جلوگیری از فرسایش خاک

همان گونه که گفته شد، یکی از اهداف اصلی دیوار حائل نگه داشتن خاک است. اگر خاک، شیبی به سمت پایین داشته باشد، به راحتی می تواند سبب ایجاد فرسایش در منطقه شود. همچنین می توان از دیوارهای حائل برای جلوگیری از جریان آب استفاده کرد. بدون وجود چنین دیواری، احتمال این که خط ساحلی در معرض فرسایش قرار گیرد، بسیار زیاد است و باعث جا به جایی خط دریا می شود. برای ساخت دیوار حائل در این موارد نیز قوانینی وجود دارد؛ پس بهتر است قبل از هرگونه اقدام، مجوزهای لازم را کسب کنید.

اهداف طراحی

یکی دیگر از دلایلی که افراد از دیوار حائل برای محوطه سازی خانه های خود استفاده می کنند، اهداف طراحی و زیبایی است. با استفاده از این دیوارها، می توان طرح های زیبایی ایجاد کرد، برای مثال می توان لامپ هایی در آن ها تعبیه کرد، سنگ های زیبایی در آن قرار داد و ظاهر ساختمان را تغییر داد.

نحوه کارکرد دیوار حائل



دیوار حائل به گونه ای طراحی می شود که خاک یا مواد را در زاویه تندتر از زاویه قرارگیری مصالح مهار کند. (منظور از شیب تندتر از زاویه، بیشترین میزان شیبی است که می تواند بدون شکست و به صورت طبیعی مواد را نگه دارد.) به همین منظور ساخت دیوار حائل باید به صورتی باشد که آن ها بتوانند مقاومت لازم در برابر فشار افقی یا جانبی زمین که توسط مواد بر آنها وارد می شود را داشته باشند. فشار جانبی زمین به تنش عمودی وارد شده توسط موادی که پشت دیوار قرار دارند، بستگی دارد که تابعی از ارتفاعی از زمین که پر شده و چگالی آن است. بنابراین بیشترین فشار جانبی زمین در پایه دیوار اعمال می شود؛ زیرا هر چه لایه پشتی عمیق تر باشد، تنش عمودی نیز بیشتر خواهد شد.

انواع دیوار حائل



دیوار حائل در اندازه ها، شکل ها و انواع مختلفی وجود دارد؛ از دیوارهای ثقلی ساده گرفته تا دیوارهای شمعی برای زیرزمین ها و دیوارهای خاکی تقویت شده با استفاده از ژئوگرید (Geogrids) را شامل می شود. هر نوع دیوار حائلی برای رفع نیازهای خاص یک پروژه و با توجه به شرایط حاکم بر آن طراحی می شود. نوع دیوار حائلی که برای پروژه خود انتخاب می کنید به عوامل مختلفی بستگی دارد. بررسی هر یک از انواع آن به شما در انتخاب بهتر، کمک خواهد کرد. در ادامه به بررسی انواع دیوار حائل می پردازیم.

دیوار حائل گرانشی



دیوارهای حائل گرانشی از نیروی گرانشی وزن خود برای مقاومت در برابر فشارهای جانبی زمین از خاکی که پشت آن ها وجود دارد استفاده می کنند که این امر کمک می کند تا از واژگونی و لغزش جلوگیری کند. این نوع دیوارها از ساده ترین و قدیمی ترین دیوارهای حائل ثبت شده هستند. این سازه از بتن، آجر و بلوک ساخته می شود و برای جلوگیری از هرگونه واژگونی و لغزش به وزن زیاد خود متکی است. پایه این نوع دیوارها به نسبت بدنه عریض تر است و دارای صفحه های شیب داری است که کمک می کند در برابر فشارهای جانبی زمین که از عمق آن می آید مقاومت لازم را داشته باشند. این دیوارهای گرانشی به راحتی ساخته می شوند و برای ارتفاع تا حدود ۳ متر مناسب هستند. اما اگر ارتفاع آن ها بیش از ۳ متر باشد، به دلیل فضای زیادی که اشغال می کنند و همچنین فشار زیادی که به زمین وارد می کنند، می توانند منجر به شکست ظرفیت باربری شوند.

این فشار ناشی از باری است که روی آن ها قرار دارد و این امر در نهایت می تواند منجر به شکست دیوار و عدم حفظ خاک توسط دیوار شود. دیوارهای حائل گرانشی خود به ۳ دسته تقسیم می شوند:

• سبد گابیون

• بلوک بتنی

• گرانشی شیب دار

که در ادامه به بررسی آن ها خواهیم پرداخت.

1) دیوار حائل سبد گابیون



دیوار حائل سبد گابیون (Gabion) با پر کردن سبدهای سیمی توسط سنگ ساخته می شود. این نوع سبدها از سیم های گالوانیزه به تنهایی یا با روکش پلاستیک و سیم های فولادی ضد زنگ ساخته می شوند. طول این سبدها معمولاً ۱ در ۱ یا ۱ در ۲ متر است.

2) دیوار حائل بلوک بتنی

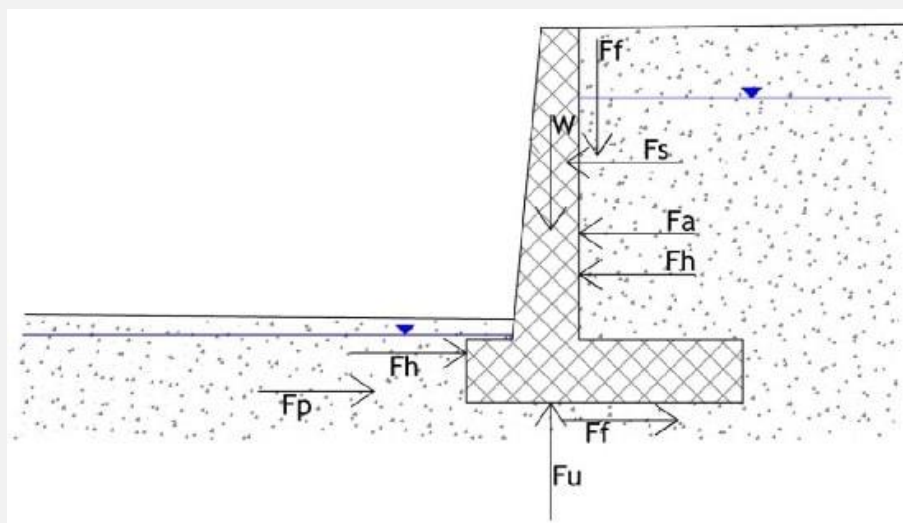


دیوارهای حائل گرانشی بلوک بتنی، با استفاده از بلوک های بتنی به هم پیوسته ساخته می شوند. طول و ارتفاع این بلوک های بتنی معمولاً ۶۰۰ در ۶۰۰ میلیمتر یا ۸۰۰ در ۸۰۰ میلیمتر است و در طول های مختلف به ماژول های ۶۰۰ میلیمتری یا ۸۰۰ میلیمتری عرضه می شوند.

(3) دیوار حائل گرانشی شیب دار

دیوار حائل گرانشی شیب دار، شبیه به دیوارهای گرانشی هستند؛ اما به سمت زمین حائل متمایل می شوند. زاویه شیب در این حالت حدود ۱۵ درجه است. این شیب سبب افزایش مقاومت دیوارها می شود، بنابراین به بلوک کمتری نیاز خواهد بود. دیوارهای حائل شیب دار را می توان از سبدهای گابیون، بلوک های بتنی و سنگ های بزرگ ساخت.

دیوارهای نگهدارنده کنسول



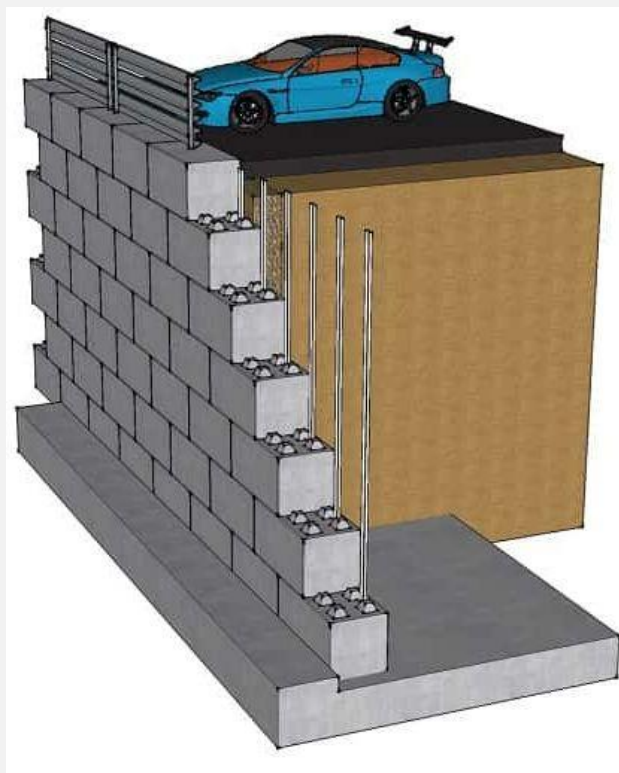
دیوارهای حائل کنسول به شکل T وارونه یا L هستند. پایه بلند بخش انتهایی دیوار که با زمین در ارتباط است با مواد یا خاک زمین بارگیری می شود. این دیوارها از یک ساقه و دال پایه تشکیل شده اند که در بخش زیرین لایه پشتی قرار می گیرد. تنش عمودی ای که پشت دیوار وجود دارد به فونداسیون منتقل می شود و از واژگونی ناشی از فشار زمین جلوگیری می کند و به دیوار کنسول کمک می کند تا بدون مانع بایستد. در این نوع دیوارها، گاهی فونداسیون ها دارای یک کلید در پایه خود هستند که برای جلوگیری از شکست یا لغزش به زمین متصل می شود.

مزیت بزرگ دیوارهای کنسولی در مقایسه با سایر دیوارهای حائل در این است که پس از ساخته شدن، فضای کمی را اشغال می کنند و تا ارتفاع حدود ۵ متر مناسب هستند. با این حال برای ساخت دیوارهای کنسول به فضای پشت دیوار هم نیاز است.

دیوارهای حائل کنسول برای حمایت از شیب‌ها مناسب نیستند، مگر این که پشتیبانی موقت در طی فرآیند ساخت و ساز ارائه شود. دیوارهای نگهدارنده کنسول معمولاً از مواد زیر ساخته می‌شوند:

- بتن آرمه
- بلوک‌های بتنی مسلح
- سنگ تراش‌های تقویت شده
- شمع ساختمانی

بلوک‌های بتنی مسلح



یک رفت (Raft) با آرماتورهایی در بخش‌های بالایی و پایینی دیوار ساخته و تقویت خواهد شد. میله‌های استارت به منظور اتصال آرماتورها به دیوار درون رفت‌ها قرار داده می‌شوند. بلوک‌ها دارای سوراخ‌هایی درون خود هستند تا میله‌های تقویت‌کننده به راحتی از آن‌ها عبور کنند. پس از اتمام

کار ساخت و ساز دیوار، تمامی این سوراخ ها با استفاده از دوغاب پر می شوند.

دیوار حائل تراشه



دیوارهای حائل تراشه یا کریبلوک (Criblock) به روشی مشابه با دیوارهای حائل گرانشی طراحی می شوند. آنها با استفاده از قاب های ساختمانی ساخته می شوند که برای اتصال به یکدیگر توسط یک بریدگی طراحی شده اند. این قاب ها دارای هدرهایی با طول زیر و برانکاردهایی با طول ۱/۲ متر و ۲/۴ متر هستند:

- 600 میلیمتر
- 900 میلیمتر
- 1200 میلیمتر
- 1500 میلیمتر

تولیدکنندگان مختلفی این تخته سنگ ها را تولید می کنند. بنابراین ممکن است اندازه قاب ها از یک تولیدی به تولیدی دیگر متفاوت باشد. این قاب ها با سنگ پر می شوند تا در حین ساخت دیوار به جرم آن اضافه شود. این قاب ها را می توان با استفاده از چوب، بتن از پیش ساخته و پلاستیک های بازیافتی نیز ساخت.

دیوار حائل پایل



دیوار حائل پایل (Piles) یا شمع از دیگر انواع دیوارهای حائل هستند. ورق های فولادی پایل یا قطعات فولادی به داخل زمین برده می شوند؛ تقریباً یک سوم پایل به داخل زمین فرو می رود. دو سوم باقی مانده پایل به عنوان پشتیبان و ساختار نگهدارنده عمل می کند. این پایل ها به منظور مقاومت در برابر خمش و شکست خاک طراحی شده اند.

دیوار حائل خاکی تقویت شده



دیوارهای حائل خاکی تقویت شده، با استفاده از خاک حائل ساخته می شوند. این کار در صورتی امکان پذیر است که خاک نگهدارنده مناسب باشد.

این نوع دیوارها توسط مهندسان ژئوتکنیک ساخته می شوند. ساختار نگهدارنده به صورت لایه ای ساخته شده و هر لایه با یک آرماتور ژئوتکنیکی تقویت می شود. این کار دقیقاً شبیه به بندهای پلاستیکی است و برای مقاومت در برابر نیروهای کششی طراحی شده است.

پس از اتمام کار، نمای دیوار حائل را می توان با استفاده از سنگ یا بتن پوشاند، تا از آن در برابر فرسایش محافظت شود. با استفاده از این روش می توان دیوارهای حائل بسیار بلند ساخت. همچنین از سبدهای گابیون و کریبلاک نیز می توان در روی دیوارها و بلوک های بتنی استفاده کرد.

مزایا و معایب استفاده از دیوار حائل



مزایا و معایب استفاده از دیوار حائل به صورت زیر هستند.

مزایای دیوارهای حائل

مزایای این نوع دیوار عبارت اند از:

- **کنترل فرسایش:** دیوارهای حائل به صورت مؤثری از فرسایش خاک جلوگیری می کنند و به حفظ یکپارچگی آن کمک می کنند. این دیوارها پایداری لازم را فراهم می کنند و در برابر شکست های شیب از آن ها محافظت می کنند.

- **افزایش فضای قابل استفاده:** با ایجاد مناطق پلکانی، دیوارهای حائل فضای قابل استفاده را در شیب ها به حداکثر می رسانند و امکان محوطه سازی در باغ ها یا ساختمان ها را فراهم می کنند.
- **جذابیت های زیبایی شناختی:** دیوارهای حائل را می توان با استفاده از مواد، بافت و چیدمان مختلف طراحی کرد و جذابیت های بصری فضاهای بیرونی را افزایش داد و در عین حال، هدف عملکردی آن ها را حفظ کرد.

معایب دیوار حائل

معایب دیوارهای حائل به شرح زیر هستند:

- **هزینه:** بسته به طرح، ارتفاع و مواد مورد استفاده، ساخت و ساز این نوع دیوارها می تواند گران و هزینه بر باشد. بنابراین، توجه به میزان بودجه قبل از شروع پروژه بسیار مهم است.
- **چالش های بالقوه مهندسی:** طراحی و ساخت دیوارهای حائل به شیوه ای صحیح و مناسب می تواند پیچیده باشد؛ به خصوص در شرایطی که با خاک های چالش برانگیز مواجه باشیم. مشاوره با یک مهندس ماهر و حرفه ای در این زمینه ضروری است.
- **تعمیر و نگهداری:** این دیوارها ممکن است نیاز به تعمیر و نگهداری دوره ای داشته باشند. از جمله این نگهداری ها می توان به بازرسی برای ترک های احتمالی، نگهداری سیستم زهکشی و رفع هرگونه نشانه ای از آسیب و خرابی اشاره کرد.