



Namatek
True Education

Piling

www.namatek.com

شمع کوبی

فهرست مطالب

1. طراحی شمع کوبی
2. نحوه شمع کوبی
3. کارایی شمع کوبی
4. انواع شمع های مورد استفاده در ساختمان سازی
5. مزایا و معایب اجرای پایلینگ

امروزه با استفاده از تکنولوژی نوین، ساختمان ها را با شمع کوبی و تکنیک های دیگر نسبت به گذشته مقاوم تر می سازند.

بناهای ساخته شده با شمع کوبی پیوستگی بیشتری با زمین زیربنای خود دارند. این پیوستگی سبب می شود تا ساختمان در برابر باد و زلزله، به صورت یکپارچه عمل کند.

در ادامه نکات لازم در مورد شمع کوبی را مورد بررسی قرار می دهیم. با ما همراه باشید.

#1 طراحی شمع کوبی

طراحی شمع کوبی (Piling) یا پایلینگ یک ساختمان از دو جنبه فنی و هنری مورد بررسی قرار می گیرد. جنبه هنری طراحی شمع کوبی مربوط به انتخاب مناسب ترین نوع شمع و روش نصب آن با توجه به شرایط بارگذاری است. جنبه علمی طراحی شمع ها نیز به پیش بینی و تخمین درست عملکرد شمع قرار گرفته در خاک حین نصب و بارگذاری کمک می کند.

عملکرد درست شمع در گرو روش نصب صحیح آن است و نباید آن را صرفا متاثر از خصوصیات فیزیکی و مشخصات خاک زمین دانست.



#2 نحوه شمع کوبی

شمع کوبی یا پایلینگ یکی از موثرترین روش های پایدارسازی گود است. در بسیاری از مواقع وضعیتی پیش می آید که لایه های سطحی خاک به قدر کافی توانایی بارگذاری ندارند. در این صورت ساختمان و سازه ای که بر روی آن ساخته می شود، استحکام چندانی نداشته و ممکن است در آینده مخاطراتی ایجاد کند. به همین خاطر شمع را در اعماق خاک که از مقاومت بیشتری برخوردار است اجرا می کنند.

عملیات شمع کوبی فرآیندی است که به دلیل کمبود ظرفیت باربری خاک و جهت مقاوم سازی ساختمان و پیشگیری از نشست انجام می شود. در عملیات شمع کوبی، نیروی بارگذاری شده به سطوح زیرین خاک که از تراکم و استحکام بالاتری برخوردار است منتقل می شود.

عملیات پایلینگ را با استفاده از ماشین آلاتی به نام شمع کوب انجام می دهند. شمع کوب یک ماشین مکانیکی است که برای قرار دادن شمع ها در خاک، با هدف بهبود پی ساختمان ها و افزایش مقاومت سازه مورد استفاده قرار می گیرد.



شمع کوب وزنه سنگینی دارد که به صورت عمودی حرکت کرده و قادر است به سه شیوه هیدرولیکی، دیزلی و بخاری به سمت بالا حرکت کند. زمانی که به بالاترین نقطه می‌رسد، انرژی مکانیکی تبدیل شده به انرژی پتانسیل را در خود ذخیره می‌کند. با آزاد شدن وزنه، انرژی پتانسیل به جنبشی تبدیل شده و شمع‌ها در زمین قرار می‌گیرند.

ماشین‌های شمع کوب باید مجهز به چکشی با ظرفیت کوبندگی لازم باشند. حداقل وزن چکش شمع کوب ۱۳۶۰ کیلوگرم (معادل ۳۰۰۰ پوند) است و ارتفاع افتادن چکش باید کم‌تر از سه متر باشد. وزن چکش یا نیروی وارده به شمع باید به اندازه‌ای باشد که شمع در اثر هر ضربه حداقل ۳ میلی‌متر در زمین فرو رود.

#3 کارایی شمع کوبی

امروزه با استفاده از شمع کوبی شاهد توانایی ساخت سازه‌های پیچیده‌تر و بلندمرتبه‌تر هستیم. از جمله سایر کارایی‌های این روش باید به موارد زیر اشاره کرد:

- امکان پیشگیری از تأثیرات مخرب ناشی از فرسایش پایه پل‌ها
- جلوگیری از ایجاد نشست پی‌هایی که بر روی خاک سست بنا شده اند
- پایدارسازی [خاک](#) در زمین‌های شیب‌دار
- افزایش ظرفیت باربری از طریق انتقال بارهای سنگین سازه به سطوح زیرین خاک
- استفاده از شمع گذاری به عنوان شالوده در بخش زیرین [آب‌های](#)

[زیرزمینی](#)

- استفاده از شمع برای کاهش حرکت ماشین آلات لغزنده و کنترل فرکانس طبیعی سیستم فونداسیون
- استفاده از عملیات شمع کوبی در بندرهایی که احتمال نشست خاک بالایی دارند
- استفاده از شمع گذاری در اسکله ها برای محکم کردن خاک در برابر امواج و نیروهای ناشی از آن



#4 انواع شمع های مورد استفاده در ساختمان سازی

پس از آن که تصمیم بر شمع کوبی گرفته شد، باید چند گمانه برای سنجش شرایط زمین و خصوصیات خاک، حفر شود. به این ترتیب می توان با توجه به اقتضای شرایط و سطح آب های زیرزمینی، سطح و طول شمع را تعیین کرد.

برای ساخت شمع باید طبق محاسبات انجام شده توسط مهندس سازه، میلگردهای لازم را با استفاده از خاموت و سیم پنبه در فواصل مناسب به یکدیگر بست. پس از آن میلگردها را درون قالب قرار می دهند و بتن ریزی می کنند.

سطح مقطع شمع را می توانید در شکل زیر مشاهده کنید.



شمع ها را به چهار دسته عمده زیر تقسیم بندی می کنند:

1. شمع های بتنی:

- شمع های بتنی کوبشی
- شمع های بتنی درجاریز

2. شمع های چوبی

3. شمع های فولادی

4. شمع های مرکب

#5 مزایا و معایب اجرای پایلینگ

از جمله مهم ترین مزایای شمع کوبی می توانیم موارد زیر را نام ببریم:

- سرعت اجرای شمع در ساختمان بسیار زیاد است.
- شمع کوبی درون خاک، تداخلی در ساخت و ساز ایجاد نخواهد کرد.
- در صورتی که عملیات شمع گذاری در حجم بالا اجرا شود، منجر به کاهش هزینه ها خواهد شد.

- در بعضی مواقع شمع ها نقش [سازه نگهبان](#) را ایفا می کنند.
- امکان استفاده مجدد از شمع های پیش ساخته وجود دارد.
- به کار گیری روش شمع کوبی در گودهایی که ارتفاع حدودی آن ها برابر ۵ متر است، غالبا به صرفه می باشد.



اما مهم ترین معایب شمع کوبی که باید حتما پیش از اجرا، آن ها را در نظر بگیرید عبارتند از:

- در صورتی که ارتفاع [گودبرداری](#) در محلی که قصد اجرای شمع در آن را دارید زیاد باشد، باید علاوه بر کم کردن فاصله شمع ها از یکدیگر، از مقاطع سازه ای قوی تر نیز استفاده کنید. این کار باعث افزایش هزینه های اجرای پروژه خواهد شد.
- قابلیت استفاده از شمع های پیش ساخته در تمام پروژه های اجرایی وجود ندارد. در چنین مواقعی باید از شمع های درجا استفاده کرد.