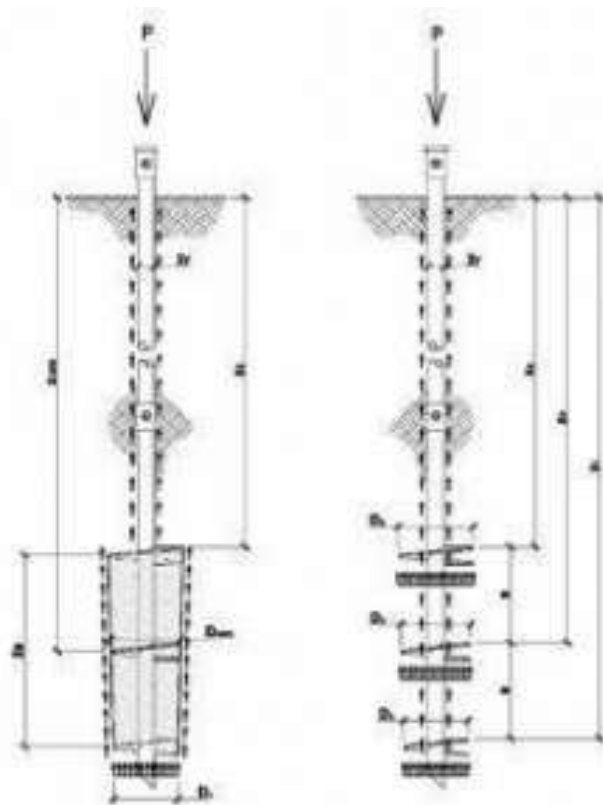


مشخصات شمع مارپیچ:

عملکرد شمع مارپیچ به این صورت است که نیروی سازه از طریق صفحاتی به شمع منتقل می شود. نیروی منتقل شد به شمع از طریق محور مرکزی به صفحات باربر انتقال یافته و در خاک زیر صفحات توزیع می شود.

اجزای شمع مارپیچ:

شمع مارپیچ از دو میله به اسم پیشرو و افزایشی و صفحات باربر مارپیچ تشکیل شده است. در طول میله پیشرو که معمولاً نوک تیزی دارد، یک تا چهار صفحه‌ی باربر به آن جوش می شود و اولین قسمتی است که وارد زمین می شود. قطر میله پیشرو معمولاً بین ۱۵ تا ۴۰ سانتیمتر و طول آن بین ۱/۵ تا ۳ متر متغیر است. میله افزایشی به دلیل افزایش طول و زیاد کردن عمق نفوذ شمع به کار می رود و ممکن است صفحات مارپیچ به آن نیز متصل باشد با در نظر داشتن این مطلب که در طول یک شمع ماکزیمم هشت صفحه مارپیچ می تواند نصب شود. ابعاد محور میله افزایشی از میله ای مربعی به ضلع ۴ سانتی متر تا لوله ای به قطر ۲۵ سانتی متر و طول آن از ۱ تا ۳ متر می تواند متغیر باشند. در حالت کلی ابعاد میله ها و طول آنها و همچنین ابعاد و تعداد صفحه های مارپیچ بر اساس مقدار نیروی وارده از سازه و همچنین مشخصات مکانیکی خاک انتخاب می شود.



انواع شمع های مارپیچ عبارتند از:

شمع با محور مربعی SS

محور توخالی HS

ترکیب محور مربعی و تو خالی SS&HS

و همچنین در شرایطی که خاک سطحی خیلی ضعیف باشد اطراف قسمت بالایی محور شمع را ملات می ریزند که به آن شمع مارپیچ میکروپایل می گویند، در شکل زیر انواع شمع ها نشان داده شده اند.

از مزایای شمع های مارپیچ این است که نسبت به سایر شمع ها برای نصب به تجهیزات، هزینه حمل و نیروی کار کمتری نیاز دارند، و بر خلاف دیگر انواع فونداسیون ها، شمع های مارپیچ در همه فصل ها و در هر شرایط آب و هوایی قابل نصب می باشند. از آنجا که برای این نوع شمع نیازی به بتن ریزی و عمل آوری بتن نیست، سرعت نصب به مراتب بالا می رود برای مثال زمان لازم برای نصب یک شمع ۶ متری کمتر از ۱۰ دقیقه می باشد و همچنین بلافاصله بعد از نصب شمع می توان سازه را نصب کرد و بارگذاری نمود. همچنین برای نصب شمع مارپیچ نیازی به ویبره کردن نیست بنابر این عملیات نصب بدون ایجاد سروصدا انجام می گیرد. از دیگر فواید این نوع شمع می توان به عدم نیاز به حفاری و بردن خاک از محل، کاهش دستخوردگی خاک هنگام نصب و سازگاری با طبیعت اشاره کرد. نصب فونداسیون شمع های مارپیچ در دامنه ی وسیعی از انواع خاک اعم از زمین های شنی، سیلابی، باتلاقی، جلگه ای و مناطق دارای یخبندان قابل اجرا می باشد. در مناطقی که به راحتی قابل دسترسی نیستند مانند کوهستانها، استفاده از این نوع شمع توصیه می شود. اگر در سازه های موقت استفاده شده باشند می توانند از خاک بیرون آورده شوند و مجدداً در جای دیگر استفاده شوند. با طراحی مناسب صفحه مارپیچ، این شمع در مقایسه با شمع بتنی با ظرفیت مشابه، طول کمتری دارد از معایب شمع مارپیچ این است که به کار بردن این نوع شمع در خاک های بسیار سفت و سخت دشوار است.



نصب شمع مارپیچ:

برخلاف دیگر شمع ها، این نوع شمع نیازی به سوراخ کردن زمین ندارند و به داخل زمین پیچ می شوند و به این ترتیب کمترین آسیب را به زمین می زنند. برای نصب فقط نیاز به ماشین هایی با موتور پیچشی است.

فرایند جایگذاری شمع مارپیچ به گونه ای است که نوک تیز محور پیشرو به کمک موتور پیچشی وارد خاک می شود و با جابجایی خاک توسط صفحات مارپیچ در عمق آن پیش می رود و با حرکت و پیچش صفحات خاک ها جابجا شده و جاهای خالی را پر می کنند. ظرفیت قابل دسترس موتورهای پیچشی برای نصب شمع های مارپیچ در گذشته بین ۴ تا ۷ KN – m بوده است که در سال های اخیر این ظرفیت تا حدود 20 KN – m افزایش یافته است. هرچند که ماشین های مکانیکی حفار قابلیت اعمال نیروی پیچشی حدود ۷۰ KN – m را نیز دارند. در صورتیکه خاک سطحی خیلی ضعیف باشد به منظور افزایش ظرفیت باربری

خاک از شمع مارپیچ میکروپایل استفاده می شود که اطراف محور افزایشی در حد فاصل سطح زمین تا بالاترین صفحه ی باربر ملات سیمان می ریزند. در این نوع شمع، ملات همزمان با نصب شمع و فرو رفتن آن در اطراف محور ریخته می شود و در نتیجه از نوع شمع های بتن درجا می باشد. نقش این بتن علاوه بر افزایش ظرفیت باربری محور شمع، افزایش ظرفیت باربری به علت ایجاد نیروی اصطکاکی با خاک اطراف نیز می باشد.



در مرحله طراحی بهتر است که با توجه به خصوصیات خاک و نوع شمع، لنگر پیچشی مورد نیاز برای نصب شمع محاسبه شود. اگر این لنگر تنش زیاد و تغییر شکل در شمع ایجاد کند، استفاده از این نوع شمع مجاز نمی باشد.



کانال علمی، آموزشی و اطلاع رسانی عمران:

@mrbazafkan