

سیستم‌های چاه عمیق جهت زهکشی در گود برداری‌ها و حفاری‌ها

سیستم‌های چاه عمیق به عنوان روش‌های زهکشی محسوب می‌شوند که برای برداشت آب از لایه‌های سنگی و ماسه‌ای در زیر گود برداری‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. می‌توان از این روش جهت حذف فشار آرتزین سطح مورد نظر استفاده کرد.

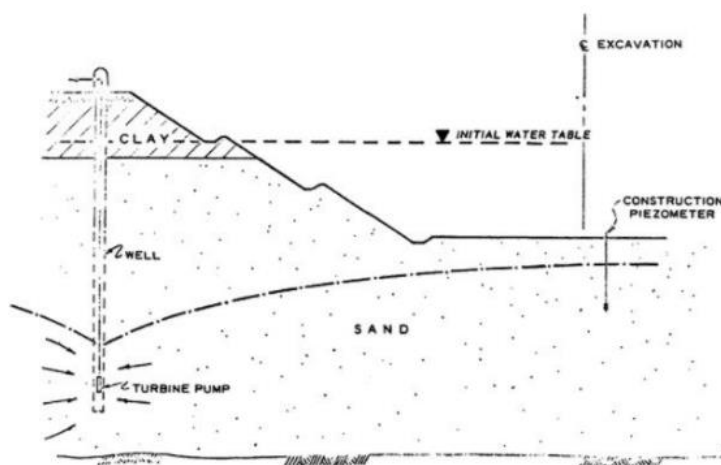
روش سیستم‌های زهکشی چاه عمیق در نواحی که گود برداری‌های عمیق اجرا می‌شود، از کارایی بیشتری برخوردار می‌باشند. به همین جهت این موضوع موجب تقاضای نرخ پمپاژ بیشتر برای زهکشی می‌گردد. این روش به طور کلی جهت آماده سازی زمین برای ساخت تونل‌ها، سدها، نیروگاه‌ها، ستونک‌ها (میله‌ها) و موانع مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ممکن است عمق گود برداری‌ها و میله‌ها، ۳۰۰ فوت باشد. می‌توان این قسمت‌ها را با پمپاژ از چاه‌های عمیق با استفاده از یک توربین یا یک پمپ غوطه‌ور زهکشی کرد.



اهمیت اصلی چاه‌های عمیق به عنوان ابزاری جهت زهکشی آن است که می‌توان آن‌ها را در اطراف محیط گود برداری تعبیه کرد. این موضوع موجب عدم نیاز به استفاده از تجهیزات خاص مورد نیاز جهت زهکشی در محل ساخت می‌شود.

این روش در شکل ۱ نشان داده شده است. می‌توان گود برداری را برای عمق کامل از قبل زهکشی کرد.



شکل ۱- سیستم زهکشی چاه عمیق

عملکرد و آرایش سیستم چاه عمیق

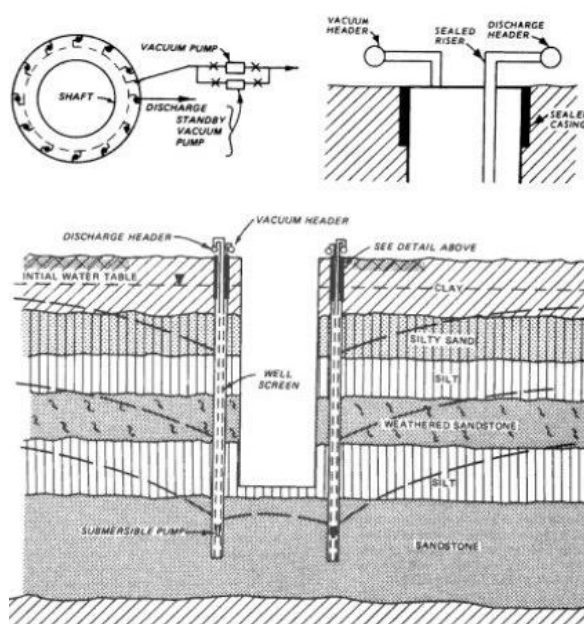
آرایش چاه‌های عمیق برای انجام زهکشی مشابه با چاه‌های آب تجاری است. این سیستم‌ها از یک لوله جدار مشبک استفاده می‌کنند که به قطر ۴ تا ۶ اینچ با طول بیش از ۳۰۰ فوت است.

هنگام نصب این سیستم، یک فیلتر در اطراف لوله جدار مشبک قرار می‌گیرد. این حالت موجب پیشگیری از نفوذ مصالح شالوده به چاه می‌گردد. همچنین نصب فیلتر موجب کمک به بهبود آبدهی می‌گردد.

به‌منظور زهکشی گود برداری‌های عمیق کوچک، می‌توان از سیستم‌های چاه عمیق همراه با چاه‌های عمیق بهره برد. این حالت برای کارهای اجرایی مرتبط با تونل‌ها، صندوقچه‌ها (کیسون‌ها)، ستون‌ها و نواحی با ماسه ریز دانه یا خاک‌های لایه‌ای نفوذ پذیر مورد استفاده قرار می‌گیرد. در نواحی که یک لایه سنگی در زیر سفره آب زیر زمینی قرار دارد، این روش دارای بیشترین کارایی خواهد بود.

افزایش گرادیان هیدرولیکی در چاه به دلیل استفاده از وکیوم موجب ایجاد خلأ در نواحی اطراف می‌گردد. این پدیده موجب جلوگیری از نشت آب موجود در گود برداری می‌گردد.

نحوه نصب سیستم دیوار عمیق با در نظر گرفتن حالت خلأ در شکل ۲ نشان داده شده است. این نوع نیازمند ظرفیت خلأ کافی جهت تحمل عملیات زهکشی به‌صورت مناسب است.



شکل ۲- استفاده از سیستم‌های چاه عمیق با خلأ جهت زهکشی میله در خاک لایه‌ای

جهت ایجاد یک ناحیه مرطوب در لایه آب دار، بایستی عمق چاه را به میزان مناسب در نظر گرفت. این موضوع موجب کمک به آبدهی و افت ارتفاع آب می‌گردد.

برای یک فاصله محدود مانند ۱ تا ۲ متر، ممکن است چاه در یک لایه نفوذ ناپذیر در زیر لایه آبدار پمپاژ شده نفوذ کند. این حالت مانند یک چاه کوچک عمل می‌کند. لازم است تا پمپ در ترازوی از چاه قرار گیرد که گردش آب موجب سرد شدن آن گردد.

طرح سایت فاصله چاه‌ها را تعیین می‌کند؛ اما به‌طور معمول، این فاصله ۱۰ تا ۳۰ متر است. عمیق بودن چاه موجب افت ارتفاع آب در این نواحی می‌گردد. اغلب این موضوع در نواحی که چاه‌ها به‌خوبی تعبیه نمی‌شوند، رخ می‌دهد.

بایستی دقت و احتیاط لازم را لحاظ کرد به نحوی که با افزایش افت ارتفاع آب، هیچ نوع نشست در ساختمان‌های مجاور رخ ندهد.

پمپاژ جریان ثقیلی آب در چاه بدون تأثیر گذاری بر لایه‌های غیر تحکیم یافته با استفاده از لوله‌های جدار مشبک چاه به شکل بهتری انجام می‌شود.

بر اساس نوع فرآیند اجرایی، مصالح استفاده شده شامل فولاد یا پلاستیک خواهند بود. استفاده از فلزهای مختلف منجر به خوردگی سلول‌ها و منافذ می‌گردد.

عملیات سیستم چاه عمیق برای زهکشی گود برداری‌ها

عملیات زهکشی چاه عمیق نیازمند تأمین برق از ژنراتورهای سه فازی است. این تجهیزات در هنگام عملیات ضروری می‌باشند. هنگامی که برق در دسترس نباشد، پمپ‌های میله‌ای دیزلی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

توصیه می‌شود که در صورت بروز هر گونه قطع انرژی از پمپ‌های جایگزین استفاده کرد. ما باید زمان قطع چاه جهت رسیدن به آب را محاسبه کنیم. در طی یک دوره زمانی کوتاه، بایستی چاه مجاور از ظرفیت کافی جهت انجام وظیفه چاه دیگر برخوردار باشد. این دوره زمانی کوتاه برای انجام اقدامات مقدماتی ضروری خواهد بود.

به‌منظور حفظ افت آب و توقف پمپ جهت خشک شدن، الکترودهای پایش سطح در ترازهای حداقل و حداکثر حفره قرار می‌گیرند.

تنظیم دستی دقیق و مناسب دریچه شارژ دهی مجدد سطحی موجب کمک به انجام پمپاژ با یک نرخ ثابت می‌گردد.

پمپ‌های استفاده شده برای این موضوع شامل پمپ‌های فشار هوای ساده استفاده شده برای فعالیت‌های زهکشی کوتاه مدت می‌باشند. در مورد چاه‌هایی با قطر بزرگ، پمپ‌های میله قائم با موتور الکتریکی و پمپ‌های الکتریکی شناور انتخاب‌های مناسبی به شمار می‌آیند.

از پمپ‌ها جهت رسیدن به نتیجه بیشتر و بزرگ‌تر استفاده نکنید. یک پمپ حفره شناور الکتریکی به‌عنوان مناسب‌ترین پمپ برای پمپاژ چاه‌های عمیق محسوب می‌شود. تمیز کردن منظم پمپ الزامی است. فرآیند نگهداری بر روی نتیجه کار تأثیر گذار خواهد بود.

کارایی سیستم زهکشی چاه عمیق

این روش بیشتر در حالتی مناسب خواهد بود که باید زهکشی بلند مدت را انجام داد. از این رو این روش برای گود برداری‌های بزرگ برای انواع شرایط زمین مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

این سیستم‌ها می‌توانند موجب ارائه حالت تحت زهکشی لایه خاک اصلی که از نفوذ پذیری کمتر در لایه نفوذ پذیر تحت پمپاژ برخوردار می‌باشد، شوند. این موضوع موجب از بین بردن فشار در زیر لایه محصور رس می‌گردد.

طراحی سیستم زهکشی چاه عمیق

بایستی یک مدل مفهومی دقیق را بر اساس پایش و ارزیابی زمین ارائه کرد. همچنین تعیین نتایج فاصله، ارتفاع افت آب و زمان بر اساس آزمایش‌های پمپاژ حائز اهمیت خواهد بود.

برخی از مراحل اصلی در ارتباط با طراحی سیستم‌های زهکشی چاه عمیق عبارت‌اند از:

- ۱- ارتفاع افت آب مورد نیاز برای چاه در ابتدا تعیین می‌شود. این موضوع موجب کمک به تعیین هندسه گود برداری می‌گردد.
- ۲- جریان ورودی در گود برداری محاسبه می‌شود. می‌توان جریان ورودی در نواحی بزرگ را با استفاده از شبکه‌های جریان ارزیابی کرد.
- ۳- آبدهی و طول مرطوب چاه آزمایشی محاسبه می‌شود.
- ۴- تعداد چاه‌ها و فاصله محاسبه می‌شود. اثر متقابل در صورت وجود برای این چاه‌ها کمتر از ۲۰ متر در مراکز چاه است.
- ۵- فیلتر و شکاف‌های لوله جدار مشبک جهت اطمینان در مورد این که لایه آبدار در چاه قرار نمی‌گیرد، طراحی می‌شوند.
- ۶- سرعت ورودی چاه محاسبه می‌شود.
- ۷- اندازه پمپ مورد بررسی قرار می‌گیرد به نحوی که متناسب با لوله جدار مشبک یا آستر باشد.
- ۸- لازم است تا فضای اجرایی کافی برای شیروانی‌های مجاور و گود برداری لحاظ شود.
- ۹- محاسبات تا زمانی تکرار می‌شوند که یک طرح بهینه به دست آید.

مترجم: امیر رضا بخشی

منبع:

<https://theconstructor.org/construction/deep-well-dewatering-excavation/17442>