



پیش بینی نشست شمع ها تحت اثر بار محوری به کمک شبکه های عصبی مصنوعی و بر اساس نتایج حاصل از آزمایش SPT

فریدون پویا نژاد^۱، محمد رضا کاخی^۲

۱-استادیار گروه عمران دانشکده مهندسی دانشگاه فردوسی مشهد

۲-دانشیار گروه عمران دانشکده مهندسی دانشگاه فردوسی مشهد

pooyaf@um.ac.ir
drkakhi@yahoo.com

خلاصه

نشست فنداسیون های عمیق (شمع ها) در اثر کاهش حجم لایه های زیرین خاک، ناشی از افزایش تنش ایجاد می شود. نشست های آبی فنداسیون ها که بلافاصله پس از اعمال بار ایجاد می شوند باعث ایجاد تغییر شکل های سریع در سازه متصل به آن ها شده و در نهایت ممکن است باعث انهدام سازه شوند، لذا علاوه بر محاسبه ظرفیت باربری شمع ها پیش بینی نشست شمع ها نیز عامل مؤثر در طراحی خواهد بود. اغلب روش های موجود برای محاسبه نشست شمع ها با یکسان نمودن فرضیاتی که در نشست مؤثر می باشند مسئله را ساده تر کرده اند. بنابراین در روش های متفاوت پیش بینی نشست، سازگاری وجود ندارد. در نتیجه روش های دیگری مورد نیاز بوده که بتواند به محدودیت های روش های موجود غلبه نموده و دقت کافی را در پیش بینی نشست دارا باشد. در این مقاله یک روش برای پیش بینی دقیق تر نشست شمع ها که فقط بر اساس داده ها استوار است، ارائه شده است. روشی که به طور موفقیت آمیز در مسایل ژئوتکنیک مورد استفاده قرار گرفته و به شبکه های عصبی مصنوعی (ANNs) معروف است. مدل ارائه شده بر اساس داده های حاصل از آزمایش SPT آموزش داده می شود.

کلمات کلیدی: نشست شمع، آزمایش SPT، آزمایش بار گذاری شمع، شبکه عصبی

۱. مقدمه

نشست های آبی فنداسیون ها که بلافاصله پس از اعمال بار ایجاد می شوند باعث ایجاد تغییر شکل های سریع در سازه متصل به آن ها شده و در نهایت ممکن است باعث انهدام سازه شوند [Sowers, 1970]. هم چنین این نشست ها می تواند از نوع ارتجاعی و یا غیر ارتجاعی باشند. در حالت نشست غیر ارتجاعی شمع وارد مرحله گسیختگی شده و حتی با برداشتن بار، نشست صفر نشده و نشست ماندگار ایجاد می شود. لذا علاوه بر محاسبه ظرفیت باربری شمع ها پیش بینی نشست شمع ها نیز عامل مؤثر در طراحی خواهد بود.

از آن جا که تعیین عواملی که در نشست شمع ها دخالت دارند مشکل و در بعضی موارد نامعین می باشد لذا پیش بینی نشست آن ها بسیار دشوار است. از میان این عوامل می توان نحوه توزیع تنش در شمع، خواص تنش - کرنش خاک، تراکم پذیری خاک و دشواری در بدست آوردن نمونه دست نخورده خاک برای انجام آزمایش های آزمایشگاهی را نام برد. در این ارتباط روش های تئوری و تجربی نسبتاً زیادی ارائه شده است که هر کدام بر اساس فرضیات خاص خود نشست شمع ها را پیش بینی نموده اند.

در این تحقیق از شبکه های عصبی مصنوعی (ANNs) برای پیش بینی دقیق تر نشست شمع ها استفاده شده است. ANNs یک تکنیک عددی بوده که عملکرد آن از سیستم مغز انسان شبیه سازی می شوند. در واقع ANNs از یک سری داده به تنهایی برای تعیین ساختار مدل استفاده می کند. ANNs به طور موفقیت آمیزی در مسائل زیادی در مهندسی ژئوتکنیک به کار گرفته شده است. شبکه مورد استفاده برای مدل از نوع پرسپترون چند لایه (MLPs) پیش خور است، که با الگوریتم پس انتشار خطا آموزش داده می شود، هم چنین از نتایج آزمایش SPT به عنوان مقاومت مشخصه خاک استفاده شده است. داده های مورد استفاده برای طراحی مدل های ANN از نتایج آزمایش های بار گذاری شمع ها در مقیاس واقعی که در مناطق مختلف دنیا انجام شده اند، به دست آمده اند. در هر آزمایش اطلاعات مربوط به بار و تغییر مکان وابسته، از نمودار بار-نشست حاصل از انجام آزمایش برداشت شده است. اهداف این تحقیق به شرح زیر می باشند: