



تخمین ضرایب حقیقی و موهومی سختی دینامیکی گروه شمع تحت بار گذاری جانبی دوره ای

یاسین رجب نژاد^۱، حمید رجب نژاد^۲

۱- دانشجوی دکتری عمران گرایش خاک و پی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات اصفهان

۲- دانشجوی کارشناسی عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

yassinrn@yahoo.com

خلاصه

امروزه روش های مختلف و برنامه های گوناگون کامپیوتری به منظور برآورد سختی دینامیکی فونداسیون های عمیق با فرض رفتار خطی الاستیک و در نظر گرفتن شرایط مرزی بین شمع و خاک دربرگیرنده آن وجود دارد. ولی فرضیات اولیه برای آنها در نظر گرفتن تغییر شکل های کوچک (کرنش هلی کوچک) برای اثر بار دینامیکی می باشد که از فونداسیون های ماشین آلات ایجاد می شود. ولی یک سری روابط ساده نیز در این زمینه توسعه داده شده اند. از بین آنها رابطه پولوس ۱۹۷۱ برای حالت استاتیکی بسیار مورد استفاده قرار می گیرد. در این روابط ضریب اندرکنش بین دو شمع و تاثیر آنها روی یکدیگر مورد ارزیابی قرار می گیرد. و سپس یک ماتریس از این ضرایب اندرکنش بین جفت شمع های مختلف ایجاد شده که از روی آن اندرکنش هر شمع در گروه شمع مشخص می گردد. یکی دیگر از روش های توصیه شده بدست آوردن این ضرایب اندرکنش با استفاده از حل بسته می باشد. در این تحقیق، به ارزیابی اولیه این ضرایب در مراحل اولیه طراحی و بدون نیاز به کامپیوتر می پردازیم. این روابط برای گروه شمعی با فاصله تقریبی ۳D (سه برابر قطر شمع) بین شمع ها ارائه شده است. در این تحقیق نسبت مدول الاستیسیته بین شمع و خاک دربرگیرنده آن حدود ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ تغییر می کند و کرنش ها کوچک فرض می شود.

۱. مقدمه

آقایان گومر و کی نیا روی سختی دینامیکی گروه شمع کارهایی انجام داده اند در این مطالعات که روی خاکهایی با فرض رفتار الاستیک خطی بین خاک و شمع و دربرگیرندگی کامل بین آنها انجام شد از روابط الاستو-دینامیک استفاده گردید. در این تحقیق که روی گروههای شمعی ۲×۲، ۳×۳ و ۴×۴ انجام پذیرفت اندرکنش کامل بین شمع ها و سازگاری کامل بین تغییر مکان شمع ها و خاک دربرگیرنده آنها در کل طول شمع لحاظ گردید، و به این نتیجه منجر گردید که روش تقریبی آنها با حل کامل کامپیوتری در کرنش های کوچک تطابق خوبی دارد. نتیجه تحقیق حاضر استفاده از روش گومر و پولوس برای برآورد اولیه اندرکنش بین شمع و خاک در گروه شمع می باشد که شامل مراحل زیر است:

- ۱- تعیین ماتریس سختی دینامیکی برای حفرة استوانه ای که بوسیله شمع پرمی شود. دربار گذاری افقی برای هرفرکانس مورد نظر در این قسمت از روش توسعه داده شده توسط کاسل استفاده شده است. این ماتریس سختی دینامیکی که از حفرة استوانه ای بدست آمده، با ماتریس سختی دینامیکی بدست آمده از شمعی که خاک آنرا دربر گرفته ترکیب شده و به ما در تحلیل دینامیکی شمع که توسط بلنی توسعه داده شده کمک می کند.
- ۲- با استفاده از ماتریس $[K_f]$ و روابط کاسل و با اعمال بار واحد به سرشمع می توانیم به محاسبه تغییر مکان جانبی سرشمع $U_{1,1}$ (بدین ترتیب با اعمال بار مشابه می توانیم تغییر مکان $U_{1,2}$ ، $U_{2,2}$ را نیز بدست آوریم رابطه زیر را برای دو شمع مختلف و بارهای متفاوت) (P_1, P_2) می توان به صورت زیر نوشت:

$$\begin{cases} u_1 = u_{1,1}P_1 + u_{1,2}P_2 = u_{1,1}(P_1 + \alpha_{1,2}P_2) \\ u_2 = u_{2,1}P_1 + u_{2,2}P_2 = u_{2,2}(\alpha_{2,1}P_1 + P_2) \end{cases}$$

که $\alpha_{2,1} = U_{2,1}/U_{1,1}$ ، $\alpha_{1,2} = U_{1,2}/U_{2,2}$ ضرایب اندرکنش سرشمع می باشند. اگر سردو شمع بوسیله سرشمع صلب به یکدیگر متصل شوند و نیروی کل P به سرشمع وارد گردد می توان نوشت:

$$I = [1, 1]^T, \quad P = P_1 + P_2 = I^T, \quad (P_1, P_2)^T, \quad U = \{u_1, u_2\}^T = IU$$

و باتعریف: