

ارایه یک مدل اجزای محدود برای تحلیل دینامیکی خاک های نیمه اشباع

صمد ظاهر مند¹ نعمت الله فردوس²

1- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران گرایش خاک و پی دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج

2- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دهدشت

ferdoos62@yahoo.com

samadzahermand@yahoo.com

چکیده:

ارزیابی واکنش خاک‌های دارای ساختار نیمه اشباع در زیر بارهای استاتیکی و دینامیکی مختلف برای طراحی و ساخت و ساز اقتصادی و ایمن مهم است. در این مطالعه، برای بررسی رفتار دینامیکی خاک های نیمه اشباع، از روش عددی استفاده شده است. معادلات ریاضی حاکم بر دینامیک خاک‌های نیمه اشباع بر اساس تئوری ترکیب و با استفاده از تحلیل اجزای محدود ارایه شده است. رفتار تنش کرنش خاک بر اساس مدل الاستو پلاستیک برای خاک‌های غیر اشباع بر اساس تئوری صفحه مرزی و مکانیزم مکش مرطوب با استفاده از مدل گنوختن ارایه شده است. شبیه سازی اجزاء محدود برای مطالعه پاسخ خاکریزی خاک نیمه اشباع تحت بارگذاری زلزله انجام شده و اعتبار نتایج، با نتایج آزمایشگاهی ارایه شده توسط سایر محققین کنترل شده است. در این تحقیق همچنین فشار آب منفذی، فشار هوای منفذی، مکش ماتریک، درجه اشباع در المان های مختلف، و پاسخ خاکریز تحت رطوبت های مختلف اولیه بررسی شده است. نتایج تحقیق از پاسخ بسیار مناسب مدل استفاده شده برای اندازه گیری جابجایی حکایت دارد.

کلمات کلیدی: اجزای محدود، مکش ماتریک، تحلیل دینامیکی، خاک های نیمه اشباع

1. مقدمه

درک پاسخ زمین با ساختار نیمه اشباع در زیر بارهای استاتیکی و دینامیکی مختلف برای طراحی و ساخت و ساز اقتصادی و ایمن مهندسی ژئوتکنیک مهم است. تئوری های عددی و آزمایشگاهی به خوبی برای مطالعه دینامیک خاک اشباع و خشک توسعه یافته‌اند. با این حال، مطالعه دینامیک خاک‌های نیمه اشباع، به ویژه تحت بارهای دینامیکی، یک زمینه جدید در مهندسی ژئوتکنیک لرزه‌ای است. اندازه گیری دقیق مقادیر مختلف مانند دینامیک آب و فشار هوا و درجه اشباع در خاک‌های نیمه اشباع در طی بارگذاری دینامیکی کار دشواری است. در چنین مواردی، روش های تحلیلی و عددی می توانند بینش ارزشمندی از رفتار بخشی از ساختار خاک تا نیمه اشباع، تحت شرایط بارگذاری های پیچیده ای مانند زلزله فراهم کنند. خاک نیمه اشباع یک سیستم سه فازی متخلخل است. بخشی از فضای خالی بین جامدات توسط آب و بقیه توسط هوا اشغال شده است. علاوه بر این سه فاز، سه رابط نیز وجود دارد: جامد آب و هوا آب و هوا جامد (شکل 1). در این میان، رابط آب هوا، همچنین به عنوان جلد انقباضی شناخته می شود تا تاثیر بیشتری بر رفتار مکانیکی خاک نیمه اشباع شده داشته باشد. رابط هوا آب با مقدار آب در خاک نیمه اشباع کنترل می شود. این رابط کمک می کند که اختلاف فشار بین فاز آب و هوا حفظ شود و نتایج فشار آب در سیستم خاک نیمه اشباع شده همیشه منفی باشد. رفتار مکانیکی خاک نیمه اشباع شده رفتار و رابط اکثریت فازها را کنترل می کند. این عوامل مطالعه خاک‌های نیمه اشباع شده را در مقایسه با خاک کاملاً اشباع و خشک مشکل تر و پیچیده تر کرده است. معادلات ریاضی حاکم بر دینامیک سیستم خاک نیمه اشباع شده را می توان بر اساس