



کاربرد روش المان مرزی در تحلیل لرزه ای مخازن ذخیره سیال مجهز به تیغه میراگر

احسان یمینی^{*}،¹ سینا آرمان²

1- دکتری سازه - دانشگاه فردوسی مشهد

2- کارشناس ارشد سازه - دانشگاه آزاد اسلامی مشهد

خلاصه

اهمیت مخازن ذخیره سیال در زندگی امروزه به اندازه سیالاتی است که در زندگی شهری مورد استفاده قرار می گیرند. مطالعات گوناگونی بر روی این سازه‌های تأثیرگذار انجام شده است که از جمله این مطالعات تأثیر سیستم های کنترل بر پاسخ لرزه ای مخزن است. از میان سیستم‌های مزبور، تیغه های میراگر به عنوان یکی از ابزارهای کنترل غیرفعال با هدف کاهش تأثیر امواج تلاطمی بر پاسخ مخازن ذخیره سیال مطرح است. در این پژوهش، تأثیر تیغه های میراگر حلقوی شکل، که در ارتفاع معینی از کف مخازن زمینی استوانه‌ای نصب شده است، بررسی می شود. با در نظر گرفتن معادله لاپلاس به عنوان رابطه حاکم بر رفتار سیال و با استفاده از روش المان مرزی، آنالیز مخزن صلب در قلمرو فرکانس و زمان انجام شده است.

کلمات کلیدی: روش المان مرزی، فرکانس طبیعی سیال، تیغه میراگر، امواج تلاطمی، پاسخ لرزه ای

1. روش المان مرزی (BEM):

این روش همانگونه که از نام آن برمی آید براساس تبدیل معادلات پایه به معادلات انتگرالی قابل کاربرد روی مرز محیط پایه گذاری شده است. همانند دیگر روش های عددی این انتگرال ها با تقسیم مرز محیط به المان های کوچک و در صورت ارضای شرایط مرزی به صورت عددی قابل انتگرال گیری هستند. روش المان مرزی براحتی برای مسائل با هندسه پیچیده قابل کاربرد است. بعلاوه از آنجا که تمامی تقریبات محدود به سطح می باشند. این روش در مناطقی که متغیرها تغییرات سریع دارند دارای دقت بیشتری نسبت به روش اجزاء محدود می باشد.

روش المان مرزی را می توان در مراحل زیر خلاصه نمود:

- بدست آوردن معادلات دیفرانسیل حاکم بر مسأله و به عبارتی معادلات ناویه :

$$\frac{\partial^2 u_i}{\partial x_j \partial x_j} + \left(\frac{1}{1-2\nu} \right) \frac{\partial^2 u_j}{\partial x_i \partial x_j} = -\frac{f_i}{\mu} \quad (1)$$

¹ Corresponding author: Ph.D. on Structural Engineering – Ferdowsi University of Mashhad
Email: Yamini-eh@mashhad.ir