نهمین کنگره ملّی مهندسی عمران، ۲۱ و ۲۲ اردیبهشت ماه ۱۳۹۵
دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

حل مسائل معکوس دوبعدی الاستودینامیک با استفاده ازروش اجزای محدود والگوریتم فراابتکاری ازدحام ذرات

بهادر نیک‌پو[۱]، محمد ایمان خداکرمی[۲]

۲،۱- دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

Bnikpoo@yahoo.com

خلاصه

در این مقاله از یک روش عددی برای حل مسائل معکوس مهندسی در محیط الاستیک وپیداکردن ناهمگنی تحت بار دینامیکی بهره گرفته شده است. امروزه که مسائل معکوس که شامل تعیین وشناسایی اجسام مدفون وغیرقابل دسترس با استفاده از امواج الاستیک است از دیرباز مورد توجه مهندسین ودانشمندان قرار داشته است. مسائل معکوس به دو روش کمی وکیفی حل می‌شود. در این مقاله از روش کمی به منظور شناسایی مشخصات دقیق از پراکنده‌ساز بهره گرفته شده است همچنین از الگوریتم ازدحام ذرات به همراه روش المان محدود به حل مسائل کمی و پیدا کردن ناهمگنی در محیط الاستیک تحت بار دینامیکی توام استفاده شده است. روش حل به این ترتیب است که هدف پیدا کردن یک حفره یا پراکنده‌ساز در یک صفحه فلزی می‌باشد در این صفحه بر روی نقاطی انتخابی بارگذاری انجام می‌گیرد و با استفاده از روش المان محدود حل می‌گردد و نتایج بدست آمده در این نقاط همان جابجایی‌ها هستند در این مسئله چون از ماهیت پراکنده‌ساز درون صفحه اطلاعی در دست نیست توسط الگوریتم ازدحام ذرات مختصاتی برای پراکنده‌ساز درنظر گرفته می‌شود و مسئله دوباره به روش المان محدود حل می‌گردد و نتایج در الگوریتم بهینه سازی فوق الذکر قرار گرفته تا در نهایت این چرخه ادامه پیدا می‌کند و محل دقیق پراکنده‌ساز یا حفره یافت می‌گردد. دو مثال با استفاده از روش فوق برای حل مسایل معکوس دینامیکی دوبعدی بررسی شده که نتایج این تحقیق حاکی از دقت و سرعت بسیار خوب روش مورد استفاده در حل این دسته از مسائل می‌باشد.

کلمات کلیدی: مسائل معکوس کمی،الگوریتم فراابتکاری ازدحام ذرات،روش المان محدود

۱. مقدمه

در این مقاله مسائل دوبعدی معکوس[۱]کمی الاستودینامیک بااستفاده از روش المان محدود والگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات مورد مطالعه وبررسی قرار گرفته است که نتایج قابل قبولی راارائه داده است.در این مسائل هدف یافتن ناهمگنی در یک صفحه از جنس فولاد در محیط الاستیک تحت بار دینامیکی می باشد که برای این منظور دو مساله مطرح شده است مساله اول مربوط به صفحه مربعی فولادی با یک حفره در داخل صفحه و مصالح الاستیک و تحت بار دینامیکی در دوازده نقطه مشخص شده در پیرامون صفحه می‌باشد مراحل حل مساله بدین شرح است که ابتدا به ساکن این صفحه تحت بار دینامیکی مشخص وبه روش المان محدود مورد تجزیه وتحلیل قرار گرفته و جابجایی‌های نقاط پیرامونی در دوراستای محور مختصات تعیین می‌شود وبه الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات انتقال داده می‌شود وبا توجه به تابع هدف تعریف شده و قیود سرعت تعیین شده برای مساله الگوریتم.

نقاطی را تحت عنوان حفره جدید حدس زده واین سیکل رفت وبرگشت بین روش المان محدود و الگوریتم بهینه‌سازی ادامه پیدا می‌کند تا به نتیجه مطلوب یا همان تعیین موقعیت حفره اصلی می‌انجامد.در مساله دوم یک صفحه مربعی فولادی با دو حفره در داخل صفحهدرمحیطالاستیک وتحت باردینامیکی در دوازده نقطه پیرامونی صفحه است که همانند مساله تک حفره ابتدا صفحه تحت باردینامیکی در روش المان محدود تحلیل می‌شود وپاسخ‌ها به الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات انتقال داده می‌شود وباتوجه به تابع هدف و قیود سرعت تعریف شده برای مساله دو حفره جدید برای مساله حدس زده می‌شود واین سیکل رفت وبرگشتی ادامه پیدا کرده تا نتایج مطلوب وقابل قبول حاصل شود.

---

[۱] دانشجوی کارشناسی‌ارشد مهندسی زلزله
[۲] استادیار مهندسی زلزله