



## مطالعه اثرات ناکاملی هندسی اعضا بر رفتار خرابی شبکه های دو لایه فضاکار

محمد رضا شیدائی<sup>۱</sup>، کریم عابدی<sup>۲</sup>، عطااله ماهوتی<sup>۳</sup>

۱- استادیار گروه مهندسی عمران دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه ارومیه

۲- استاد گروه مهندسی عمران دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه سهند

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه ارومیه

m.sheidaii@mail.urmia.ac.ir

k\_abedi@sut.ac.ir

a.mahouti@yahoo.com

### خلاصه

بررسی های آزمایشگاهی انجام یافته بر روی شبکه های دو لایه تخت فضاکار بیانگر تاثیر قابل توجه وجود انواع ناکاملی ها بر ظرفیت باربری نهائی این سازه ها می باشد. در این مقاله به بررسی تحلیلی تاثیر ناکاملی متداول اندازه نبودن طول اعضای شبکه های دو لایه تخت و چلیکی فضاکار، بازای شرایط تکیه گاهی مختلف پرداخته شده است. ناکاملی در اعضای لایه های بالایی، پائینی و اعضای قطری در قسمت های مختلف سازه اعمال شده است و تاثیرات ناشی از آن بر نحوه رفتار خرابی و ظرفیت باربری نهائی سازه مورد بررسی قرار گرفته است. بر این اساس میزان حساسیت انواع این سازه ها با هندسه و شرایط تکیه گاهی مختلف، نسبت به وجود ناکاملی در اعضای مختلف سازه تعیین گردیده و نواحی بحرانی سازه که وجود ناکاملی در آن نواحی بیشترین تاثیر را در ظرفیت نهائی سازه دارد مشخص شده است.

کلمات کلیدی: ناکاملی، شبکه های دو لایه، چلیک های دو لایه، ظرفیت نهائی، رفتار خرابی

### ۱. مقدمه

در دهه های اخیر به دلیل مزایای سازه های فضاکار از قبیل وزن کم و سختی قابل توجه استفاده از این سازه ها برای پوشش دهانه های بزرگ عاری از ستون های داخلی بسیار متداول گشته است. مشخصات مکانیکی و هندسی تمامی سازه ها دارای عدم قطعیت هایی است که سازه های فضاکار نیز از این قاعده مستثنی نیستند، مقدار دقیق بارهای وارد شده به اعضای سازه و همچنین مقاومت ساختاری سازه ها از مسائل مبهم در مورد این نوع از سازه ها می باشد. با وجود شهرت این سازه ها به داشتن درجه نامعینی بالا و توانائی جذب نیرو ها پس از خرابی یک یا چند عضو از سازه، سازه های فضاکار دارای مشخصه خرابی پیش رونده نیز می باشند که در این صورت حتی خرابی یک عضو از سازه نیز می تواند منجر به خرابی کلی سازه شود [1]. وجود ابهامات مختلف در رفتار کلی سازه و تک تک اعضای آن می تواند در رفتار خرابی آن سازه ها تاثیر گذار باشد. برای تامین ایمنی سازه های فضاکار باید تاثیر عوامل مختلف موثر در رفتار سازه که معمولاً در طراحی ها چندان مورد توجه قرار نمی گیرد در روی رفتار کلی سازه و همچنین رفتار تک تک اعضا بررسی شود. با توجه به تعداد زیاد اعضا و گره های مورد استفاده در سازه های فضاکار یکی از عواملی که می تواند بر رفتار کلی سازه و همچنین رفتار تک تک اعضای آن موثر باشد وجود انواع ناکاملی ها در سازه می باشد. انواع ناکاملی های موجود در این سازه ها را می توان در دو گروه ناکاملی های اعضا و ناکاملی های سازه ای تقسیم بندی کرد. ناکاملی های موجود در اعضا با بررسی عضو به صورت مجزا مشخص می شود که از آن جمله می توان به ناکاملی هائی از قبیل وجود انحنا اولیه، تنش پسماند، ناکاملی در طول عضو، وجود خروج از مرکزیت در گره ها ... اشاره کرد. در حالی که ناکاملی های سازه ای با بررسی کل سازه مشخص می شوند. ناکاملی هائی از قبیل نشست های تکیه گاهی، نابجائی های گرهی و ناکاملی در بارگذاری در زمره این نوع از ناکاملی ها قرار می گیرند [2].

آزمایشات انجام گرفته توسط Hanaor و Schmidt در روی شبکه های دو لایه تخت نشان داده است که ظرفیت باربری این نوع از سازه ها در اثر وجود انواع ناکاملی ها بین ۲۵ تا ۴۰ درصد از مقدار پیش بینی شده توسط آنالیز های الاستیک کمتر است [3]. همچنین تحقیقات انجام شده توسط محققان مختلف تاثیر وجود ناکاملی ها در روی رفتار خرابی و ظرفیت باربری سازه های فضاکار را نشان داده است. [3,4,5]