

Title: Reinforced Concrete Domes Structure Optimization, Lotfi, Reza

ABSTRACT :

This thesis gets through determination of optimum values of design variables related to a domed structure under gravitational and lateral loadings. Above mentioned structure consists of a spherical dome relying on a ring beam that has settled on a cylindrical wall.

To achieve above purpose, a program has been written using mathematica programming language that contains analysis, design and optimization subprograms of structure.

In this program, principles and relations of fundamental theory of shells have been used to analyze structure by assuming of initial values for design variables such as members dimensions and bars number and stirrups spacing. Then using results of analysis of structure and considering design rules of Iranian concrete code, total cost of structure consisting of concreting and bar bending and formwork costs was minimized as a function of design variables.

Using optimum values of design variables, these were obtained after optimizing, above stages again repeat and this repetition continues until cost minimum value of project in current repetition equals to that in previous repetition with an appropriate precision. Result of this thesis is a program named RECDO that analyzes an more usable domed structure by effective methods and finally gives an optimum design with complete details and thus considerably saves in total cost of project in addition to increase precision, ease and design speed. For parametric studying, above mentioned dommed structure has been analyzed ,designed and optimized by RECDO program in 16 various cases with 4 different values for each of parameters of dome span, dome angle, wall height, compressive strength of concrete and yield stress of steel .

چکیده فارسی : این پایان نامه به تعیین مقادیر بهینه متغیرهای طراحی مربوط به یک سازه گنبدی تحت بارگذارهای ثقلی و جانبی می پردازد. سازه فوق الذکر از یک گنبد کروی متکی بر یک تیر حلقوی که بر روی یک دیوار استوانه ای قرار گرفته است تشکیل می گردد. برای دستیابی به هدف فوق، برنامه ای به نام رکدو با استفاده از زبان برنامه نویسی متمتیکا نوشته شده است که مشتمل بر زیربرنامه های تحلیل، طراحی و بهینه سازی سازه می باشد. در این برنامه برای انجام تحلیل سازه با فرض مقادیر اولیه ای برای متغیرهای طراحی از قبیل ابعاد اعضا، تعداد میلگردها و فواصل خاموتها از اصول و روابط نظریه بنیادی پوسته ها استفاده می گردد. سپس با استفاده از نتایج تحلیل سازه و لحاظ نمودن ضوابط طراحی آیین نامه بتن ایران، هزینه کل سازه شامل هزینه های بتن ریزی، آرماتوربندی و قالب بندی به عنوان تابعی از متغیرهای طراحی کمینه می گردد. با استفاده از مقادیر بهینه متغیرهای طراحی که پس از انجام فرایند بهینه سازی به دست می آیند، مراحل فوق مجدداً تکرار می شوند و این تکرار تا جایی که مقدار هزینه کمینه پروژه در تکرار فعلی با مقدار مذکور در تکرار قبلی با دقت مناسبی برابر گردد ادامه می یابد. ماحصل این پایان نامه برنامه ای به نام رکدو می باشد که یک سازه گنبدی پر کاربرد را با روشهای موثری تحلیل می نماید و نهایتاً طرح بهینه ای را با جزئیات کامل تحویل می دهد و بدین طریق علاوه بر افزایش دقت و سهولت و سرعت عمل طراحی، صرفه جویی قابل ملاحظه ای را در هزینه کل پروژه به بار می آورد. جهت انجام مطالعات پارامتریک، سازه گنبدی مورد بحث در شانزده حالت گوناگون با چهار مقدار مختلف برای هر یک از پارامترهای دهانه گنبد، زاویه گنبد، ارتفاع دیوار، مقاومت فشاری بتن و تنش تسلیم فولاد توسط برنامه رکدو مورد تحلیل، طراحی و بهینه سازی قرار گرفته است.