

الخلاصة

في جميع الاعمال الانشائية التي يتم استخدام الاسس فيها فان الهدف الرئيسي للمهندس المصمم هو الحصول على اساس باقل كلفة و اعلى كفاءة.

يعتبر الاساس القشري المنفرد كبديل اقتصادي للاساس المستوي المنفرد و ذلك في حالة الاحمال العالية المنقولة الى التربة الضعيفة.

تم تطبيق تصميم الكلفة الاوفق على اساس مربع منفرد قشري من نوع هايبر (hypar) مسلط عليه حمل تشغيلي منقول عبر العمود. تم صياغة المسألة بسبع متغيرات تمثل عرض الاساس، ارتفاع القشرة (shell) (ارتفاع الموشور المستطيل للقشرة)، سمك القشرة، عمق الأساس و مساحة حديد التسليح المجهزة في ثلاث مناطق (القشرة (shell)، الرافدة عند حافة الاساس (edge beam) والرافدة عند خط التقاطع بين سطحي القشرة المنحدرين (ridge beam)).

لقد اختير التصميم الاوفق للاساس ليلانم متطلبات المواصفة الهندية (IS: 456 – 1978). لقد صيغت مسألة الأساس المربع المنفرد القشري من نوع هايبر (hypar) باعتبار الكلفة الكلية للأساس كدالة هدف وبأستخدام عشرين محدداً تشمل متطلبات التربة والمتطلبات الإنشائية.

مدخلات التصميم (Input Parameters) هي الحمل المسلط على العمود، خواص التربة، خواص المواد، اسعار المواد وارتفاع الجزء المستطيل لمقطع كل من الرافدة عند حافة الاساس (edge beam) والرافدة عند خط التقاطع بين سطحي القشرة المنحدرين (ridge beam). تم تطبيق هذه النظرية على نوعين من التربة (تربة طينية، تربة رملية) التي تمثل طبقة التحمل. تم حل المسألة بأستخدام اسلوب دالة الجزاء الداخلي (SUMT) (Interior Penalty Function Method) و التي تعتبر واحدة من تقنيات الحلول المثلى اللاحقة. تم استخدام برنامج حاسبة كتب بلغة (Visual Basic).

تم اجراء مقارنة بين التصميم بالطريقة التقليدية و التصميم الاوفق لأساس مربع منفرد قشري من نوع هايبر (hypar) من خلال حل مثالين لنوعين من التربة (تربة طينية، تربة رملية) و التي تمثل طبقة التحمل.

تم دراسة سلوك (الأهمية و التأثير) لكل عامل من عوامل التصميم على كلفة الأساس الكلية، حجم الأساس و كمية حديد التسليح من خلال مخططات الاختلاف المتوي.

تم تقديم اثني عشر نموذجاً رياضياً بحيث يتسنى للمصممين الحصول على تطبيق واسع و سهل الاستخدام على اساس مربع منفرد قشري من نوع هايبر (hypar) أمثلة من بعض الخفض في التفاصيل المعقدة لطريقة الحلول المثلى.

ABSTRACT

In all construction works in which the foundations are made, the main goal for designing engineer is to choose the best foundation taking into account safety and cost.

Spread hypar footing can be considered as an economical alternative to the plane spread footing in case of heavy loads to be transmitted to the weaker soils.

Optimal cost design is applied to a square spread hypar footing subjected to the working load that is transformed by a column. The problem is solved considering seven design variables representing the footing width, rise of shell (the height of rectangular prism of the hypar shell), thickness of shell, footing depth and area of steel provided in three locations (shell, edge beam and ridge beam).

The optimum design is selected to satisfy the Indian Standard IS: 456 - 1978. A square spread hypar footing problem is formulated by considering the total cost of footing as the objective function and twenty constraints including the soil and structural requirements. The input parameters are the column load, soil properties (soil cohesion, angle of internal friction of soil and unit weight of soil), material properties (cube strength of concrete and yield stress of steel), price of materials (unit price of concrete, unit price of steel, unit price of excavation and unit price of fill) and the depth of rectangular portion of edge and ridge beam sections. The optimization approach is applied to two types of soils (cohesive and cohesionless soils) as a bearing layer. The problem is solved using the interior penalty function method Sequential Unconstrained Minimization Technique (SUMT), which is considered, as one of the

non-linear optimization techniques. The computer program is written in Visual BASIC language.

A comparison between the optimum design and the conventional design is made through solving two numerical examples for two types of soils (cohesive and cohesionless soils).

The behavior (effect and importance) of each input parameter on the total cost, volume of footing and steel reinforcement quantity have been investigated through the percentage difference charts.

Twelve mathematical models are presented to obtain main design variables for a wider and easier application for designers to obtain the optimal square spread hyper footing without going into sophisticated optimization details.