جامعة دمشق
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
قسم هندسة التصميم الميكانيكي

الاختيار الأمثل لهياكل الآلات وفق الحمولات المؤثرة باستخدام النمذجة الحاسوبية

Optimal selection of machine structures according to affected loads Using Modeling

المهندسة نور عدنان الصكر
الاستاذ المساعد الدكتور عبدالوهاب الوتار

الملخص

في هذا البحث أجري تحليل وتحسين لهيكل مكبس هيدروليكي 100 ton موجود، ومن ثم مقارنة التصميم الأصلي للمكبس الهيدروليكي مع التصميم الذي حُسِّن باستخدام أداة البرنامج (ANSYS)، وقد ثبت أنه في ظروف التحميل نفسها والقيود والغرض التصميمي المقصود بأن ال (ANSYS) يحدد تصميما أخف وزنا بتكلفة مخفضة للمواد؛ إذ تبين أنه تم تقليل وزن هيكل المكبس الهيدروليكي الجديد بنسبة تصل إلى 33.31%، وخفض التكلفة بنسبة تصل إلى 39.31%، وقد تم تحقيق ذلك من خلال تغيير تصميم المكبس الهيدروليكي الموجود، ودراسته في حالتي الحمولات الستاتيكية والديناميكية ال modal، وذلك باستخدام ال topology، مع الحفاظ على التوازن الهيكلي للضغط الهيدروليكي دون التأثير على الأداء.

القسم النظري

تم التعرف على العوامل المؤثرة على الاختيار الأمثل لهياكل الآلات والمتطلبات الواجب توافرها في هيكل الآلة، طريقة العناصر المنتهية وأهم تطبيقات العناصر المنتهية، العوامل الواجب أخذها بالحسبان عن تطبيق الأمثلة الطوبولوجية للبناء الهندسي، تنفيذ الأمثلة الطوبولوجية والدراسات السابقة المرتبطة بهذا البحث.

القسم العملي

في هذا الجزء تم:

- إعداد نموذج CAD للمكبس الهيدروليكي
- التحليل الستاتيكي لهيكل المكبس الهيدروليكي 100 ton
- الدراسة الديناميكية للمكبس الهيدروليكي 100 ton
- حساب التواترات الذاتية بعد عملية الأمثلة الطوبولوجية في حالة الحمولات الستاتيكية
- حساب تخفيض التكاليف بعد تعديل التصميم للمكبس الهيدروليكي

النتائج والمناقشة

- في حالة الحمولات الستاتيكية انخفض وزن الهيكل بنسبة 33.31% وانخفضت الكلفة بنسبة 39.32%.
- في حالة الحمولات الديناميكية انخفض وزن الهيكل عند الأمثلة بالنسبة للتواتر الثالث إلى 1810.3 kg، ولكن نلحظ أن التشوه عند التواتر الثالث يشبه التشوه عند التواتر الأول؛ لذا أُعيدت الأمثلة بالنسبة للتواتر الخامس وضمن مجال اهتزاز من 90 إلى 100 هرتز، وبذلك انخفض وزن الهيكل عند الأمثلة عالتواتر الخامس إلى 1876.1 kg.

المراجع

1. Cavazzuti M, Baldini A, Bertocchi E, Costi D, Torricelli E, Moruzzi P (2011) High performance automotive chassis design: a topology optimization-based approach. Struct Multidisc Optim 44:45–56.

2. Asim M.Kamate* Design, Development and Analysis of A 20 Ton Hydraulic Press et al. (IJITR) INTERNATIONAL JOURNAL OF INNOVATIVE TECHNOLOGY AND RESEARCH Volume No.4, Issue No.1, December - January 2016, 2560 – 2563.

3. IJISET - International Journal of Innovative Science ANALYSIS AND STRUCTURAL OPTIMIZATION OF 5 TON H-FRAME HYDRAULIC PRESS, Engineering & Technology, Vol. 1 Issue 5, July 2014.

4. Zhan Jin-qing, Zhang Xian-min. research on static and dynamic multi-objective topology optimization of continuum structures [J]. Journal of Mechanical Strength, 2010, 32 (6) : 933-937.

5. Assistant professor, Department of Mechanical Engineering, Sri Venkateshwara college of Engineering, Bangalore, STRUCTURAL OPTIMIZATION OF LATHE MACHINE BED .2017. India.