

الخلاصة

منظومات التسخين الحثي تمتلك عدة ميزات مقارنة بمنظومات التسخين التقليديه. ميزات التسخين الحثي جعلته يشكل الحصة الرئيسيه من سوق معدات التسخين و الصهر. عدد كبير من الطرق التحليليه و العدديه استخدمت لتحليل و تصميم منظومات التسخين الحثي. و هناك جهود لتطبيق اي تطور في البرامجيات و الطرق الحسابيه لتطوير طرق التحليل و التصميم هذه.

الشبكات العصبية الاصطناعية لها عدة فوائد فهي قادرة على معالجة مشاكل لا يمكن لأكثر الطرق التحليلية و العددية التعامل معها. طريقه التعامل مع الافران الحثيه في هذه الدراسه مزجت بين طريقه العنصر المحدد و الشبكات العصبية الاصطناعية مما اضاف عدة ميزات مفيدة لطريقة تحليل و تصميم الافران الحثيه. المرحله الاولى من هذا العمل هي استخدام برنامج ANSYS 11.0SP1 لاعداد طريقه تحليل عامه و متكامله يمكن استخدامها لتحليل مدى واسع و متنوع من تطبيقات التسخين الحثي. المرحله التاليه هي تصميم عدة شبكات عصبية و تدريبها اعتمادا على نتائج المرحله الاولى لتقوم الشبكات العصبية باستنتاج التوزيع الحراري داخل قطعه الشغل لاي منظومه تسخين حثي و كذلك يمكن للشبكات العصبية تحديد الزمن و متطلبات مجهز القدره اللازمين للحصول على التوزيع الحراري المطلوب داخل قطعه الشغل.

في هذه الدراسه, تم تصميم و تدريب الشبكات العصبية الاصطناعية باستخدام صندوق ادوات الشبكه العصبية (Neural Network ToolBox) ضمن برنامج (MATLAB- R2007a). تدريب الشبكات العصبية تم باستخدام خوارزميه تدريب الميل المرافق المتدرج (Scaled conjugate gradient training algorithm) حيث استمرت عمليات التدريب لغايه هبوط داله الاداء (متوسط مربع الخطأ) للهدف المحدد (10^{-4}).

أشارك كل من طريقه العنصر المحدد و الشبكات العصبية الاصطناعية في التعامل مع مساله التسخين الحثي اثبت نجاحه من خلال الحصول على نتائج ذات دقه عاليه و بزمن تنفيذ قصير جدا.

ABSTRACT

Induction heating system has a number of inherent benefits compared to traditional heating systems. Many analytical and numerical approaches have been applied to solve the problem of induction heating, efforts are made to introduce new development in computational approaches and utilization of newly developed specialized software packages to improve the methods of analysis and design of induction heating systems.

Artificial Neural Networks (ANNs) possess many advantages and they have the ability to tackle problems that cannot be accomplished by more analytical and numerical methods. This work attempts to mix the advantages of both Finite Element Method (FEM), and artificial neural networks. The first stage of this work includes developing a general and comprehensive program, which works under ANSYS 11.0SP1 package environment, and can be applied to analyze a wide range of induction heating applications. The next stage involves modeling many artificial neural networks, and training them based on the results of the first stage to enable them to evaluate the heat distribution inside the workpiece of any induction heating system, also neural networks are used to specify the time and the power supply required for any desired heat distribution inside the workpiece with high accuracy and nil run time. The neural networks are simulated by using Neural Network Toolbox in MATLAB (R2007a), and the networks are trained, according to supervised scaled conjugate gradient algorithm, until the performance function (mean square error) reach the goal ($=10^{-4}$).

The combination of FEM and ANNs, in solving the problem of induction heating shows a good success thro obtaining results with high accuracy and very short run time.