

# ABSTRACT

A calculation method to design a centrifugal pump impeller is developed.

The method is based in the relationship between the flow and the geometry of the impeller, includes an optimization technique combined with two-dimensional flow analysis from hub to shroud by using the streamline curvature technique with the turbulence modelling.

The profile of the blade is obtained by the single arc method, and the velocity profile filed within the impeller is obtained by solving an equation for the velocity gradient along a quasi-orthogonal in the meridional planes and this equation includes viscous terms.

The flow analyze includes the secondary flow losses and calculation of slip factor and deviation. The optimization was used to minimize the losses with the possibility of maximum head.

A computer program which embodies the design method was developed and tested with two pumps to redesign their impellers. The result for the first pump are compared with the experimental observation and the results of other calculation methods of different researchers.

The second impeller which was an Iraqi manufactured pump was redesigned and the results for the redesigned and original impellers are compared.

The comparisons illustrate the utility of the present calculation which is relatively simple and can be performed on personal computers.

---

*Abstract*

## الخلاصة

يتضمن البحث تطوير طريقة لتصميم مضخة طاردة مركزية تعتمد هذه الطريقة على العلاقة ما بين شكل الريشة وتحليل الجريان للمائع داخل الدافعة، إن هذه العلاقة يحددها مقدار الخسائر الناتجة من الجريان الثانوي والإحتكاك.

إن تكوين شكل الريشة يتم عن طريق إيجاد زوايا الدخول والخروج للريشة من المعادلات الأساسية والتي تعطي الشروط الأولية لتصميم الريشة، ومن خلال إستخدام طريقة القوس المفرد يتكون لدينا شكل الريشة.

إن تحليل الجريان يتم بإستخدام تقنية تقوس خطوط الإنسياب وهي تقنية معروفة في حقل المكين التوربينية. وبحل المعادلة التي تمثل إنحدار السرعة عن طريق إستخدام هذه التقنية يتم حساب السرعة النسبية بجميع النقاط على إمتداد أشباه الأعمدة المرسومة في المستوى الزوالي لأن هذا الإسلوب يعتمد على فرضية متوسط سطح الجريان الممتد من قاعدة الريشة الى حافتها.

إن معادلة إنحدار السرعة تتضمن حدود إضافية لغرض إدخال تأثيرات اللزوجة والإضطراب. وقد تم حساب الخسائر الناتجة من الجريان الثانوي عن طريق حساب معامل الإنزلاق المعتمد على زاوية الخروج للريشة وعدد الريش لذلك تتم المفاضلة ما بين عدد الريش وشكل الريشة بهدف الحصول على جريان بأعلى ضغط وبأقل خسائر.

تم تطوير برنامج حاسبي يتضمن طريقة التصميم المتبعة في هذا البحث وقد جرى تشغيل البرنامج لإعادة تصميم دافعين مضختين.

الأولى تم المقارنة ما بين النتائج العملية (مختبرية) والنتائج النظرية لذات المواصفات مع المضخة التي أعيد تصميمها ونتائج نظرية لباحثين آخرين. والثانية مضخة تصنع في معمل الصناعات الميكانيكية تم إعادة تصميم الدافعة لها ومقارنة النتائج النظرية مع النتائج النظرية للمضخة الأصلية.

في ضوء نتائج المقارنة يمكن التعرف عن مدى فائدة هذه الطريقة التي تعتبر من الطرق البسيطة نسبياً ويمكن تنفيذها على الحاسبات الشخصية.

الخلاصة