جامعة الموصل
كلية الهندسة

الأداء الهيدروليكي للمطفح العمودي باستخدام المبثق المائي المزدوج

فراس ابراهيم خليل حمودي الطائي

رسالة ماجستير
علوم في هندسة السدود والموارد المائية/ هيدروليك

باشراف
الأستاذ المساعد
احمد يونس محمد صديق الطائي

1443هـ 2021 م

المستخلص

تم في هذا البحث دراسة خصائص الجريان في المطفح العمودي باستخدام النفاثات المائية المزدوجة كوسيلة هديدروليكية واقتصادية لغرض تحسين اداء المطفح العمودي وذلك بزيادة كمية التصريف المار خلال المطفح وزيادة معامل التصريف ورفع قيمة رقم فرود باعتباره دالة لزيادة التصريف المار خلال المطفح.

تم استخدام ثلاثة نماذج للمطفح العمودي باقطار (16, 11, 7.5) سم وثبتت هذه المطافح بثلاثة ارتفاعات لحافة المطفح عن قعر القناة في كل تجربة. وتم تثبيت النفاثات المائية المزدوجة على سكة مدرجة قابلة للحركة افقيا وعمودياً. تم اختبار البثق المائي الخارج منها والذي يرتطم بالدوامة المائية المتشكلة فوق حافة المطفح العمودي ومعرفة مدى تبديد طاقة الدوامة المائية وتحسين اداء المطفح في امرار اكبر تصريف ممكن.

تم تغير المسافة الافقية بين النفاثات المزدوجة افقيا وعموديا لكل اختبار وللاقطار الثلاثة وتم اختبار عشرة تصاريف للاقطار الثلاثة خمسة منها تحقق جريان سد غاطس والخمسة الاخرى تحقق جريان شبيه بجريان الفتحة حادة. تم دراسة تأثير النفاثات المائية المزدوجة لكل تصريف وتسجيل البيانات وقياس التصريف الحقيقي قبل وبعد تشغيل النفاثات وكذلك قياس معامل التصريف ورقم فرود ورقم رينولدز ورقم ويبر قبل وبعد تشغيل النفاثات. تم استخدام التحليل البعدي لمعرفة المعاملات المؤثرة في الجريان خلال المطفح العمودي باستخدام طريقة باكنكهام لاستخراج مجموعة من المعاملات اللابعدية وربطها بعلاقة مع معامل التصريف بعد تشغيل النفاثات.

اظهرت النتائج انه كلما زادت قيمة المعاملات اللابعدية قلت قيمة معامل التصريف في حالة جريان السد الغاطس قبل وبعد تشغيل النفاثات المائية، أي بمعنى ان العلاقة بينهما هي علاقة عكسية.

اما في حالة الجريان الشبيه بجريان الفتحة الحادة فكلما زادت قيمة المعاملات اللابعدية زادت معها قيمة معامل التصريف قبل وبعد تشغيل النفاثات المائية، أي بمعنى ان العلاقة بينهما طردية.

وتشير النتائج الى ان النفاثات المائية المزدوجة لها تأثير في تحسين اداء المطفح العمودي وزيادة التصريف وخاصة في حالة الجريان الشبيه بجريان الفتحة الحادة وللاقطار الكبيرة. وكانت نسبة الزيادة بالتصريف بعد استخدام النفاثات المزدوجة (13%) والزيادة في معامل التصريف (15.9%) والزيادة في رقم فرود (13.7%).

وتم في هذا البحث ايضا رسم العلاقات بين معامل التصريف والمعاملات اللابعدية ومنها رقم فرود وهو المؤثر الاكبر في الجريان قبل وبعد تشغيل النفاثات ومناقشة كل حالة وبيان نوعية العلاقة طردية ام عكسية وذكر الاسباب.

واخيرا تم ادخال جميع البيانات التي حصلنا عليها بعد تشغيل النفاثات في برنامج SPSS الاحصائي وحصلنا منه على معادلتين لحساب معامل التصريف ولكلا النوعين من الجريان، معادلة لحالة جريان السد الغاطس والاخرى لحالة جريان الفتحة الحادة.

Abstract

The characteristics of the flow in the vertical spillway were studied in this research using dual water jets as a hydraulic and economical tool (way) for improving the performance of the vertical spillway by increasing the amount of discharge passing through the vertical spillway, increasing the discharge coefficient and raising the value of the Froude number as a function of increasing the discharge passing through the vertical spillway.

Three models of the vertical spillway were used (16, 11, 7.5) cm diameters, fixed at three heights of the edge spillway from the bottom of the canal in each experiment. The dual water jets were installed on a movable graded rail in horizontal and vertical duration, the water Jet was tested, which hits the water vortex formed above the edge of the vertical spillway, and the extent to which the energy of the vortex water was dissipated and the performance of the vertical spillway was improved in the largest possible discharge.

The horizontal distance between the dual jets was changed horizontally and vertically for each test for the three diameters; ten discharges were used for the three diameters, five of them achieved weir flow, and the other achieved the orifice flow. The effect of dual water jets were studied for each discharges, recording data and measuring actual discharge before and after operating the jets, as well as measuring the discharge coefficient, Froude number, Reynolds and Weber numbers before and after operating the jets. The dimensional analysis used to find out the coefficients affecting the flow through the vertical spillway, by Buckenkam method to extract a set of dimensional coefficients and link them with a relationship with the discharge coefficient after the jets operating.

The results showed that for weir flow, when dimension less parameters increasing the discharge coefficient decreased while for orifice flow the

discharge coefficient increased, these all before jet operating while when jet operating for weir flow. The research refers that dual water jets have an effect in improving the performance of the vertical spillway and increasing the discharge, especially in the case of orifice flow and large diameters. When using dual jets the increasing percentage in discharge 13% while increasing in discharge coefficient was 15.9% and 13.7% increasing in Froude number.

The relationships between the discharge coefficient and the dimension less parameters were drawn, including the Froude number, which is the largest influence on the flow before and after the jets operating. Discussed each case and indicate the relationship quality, positive or inverse, and mention the reasons.

All of the experimental data were entered into the SPSS statistical program, and obtained two equations for the best discharge and determination coefficient. For both types of flow. An equation for the solution of the weir flow and the other for the case of the orifice flow.

University of Mosul
College of Engineering

Hydraulic Performance of the Vertical Shaft Spillway with Dual Water Jet

Firas Ibraheem Khaleel

M.Sc. Thesis
In
Dams & Water Resource Engineering / Hydraulic

Supervised By
Asst. Prof.
Ahmed Y. Mohammed

1443 A.H. **2021 A.D.**