

الخلاصة

يكون الجريان فوق المطفح المتدرج الشديد الانحدار معقد جدا، يتميز بتهوية كبيرة، اضطراب عالي، و سطح حر متموج مضطرب، لذلك، فإن معظم الدراسات الهيدروليكية لمثل هذه النوع من الجريان تنفذ باستخدام النموذج الفيزيائي.

تم تناول التصميم المقترح لمطفح باستورا المتدرج كنموذج حقيقي لإنشاء النموذج الفيزيائي من مادة الخشب بمقياس 20:1 ($L_p \setminus L_m$).

تم اجراء التجارب على النموذج الفيزيائي لنوعين من اشكال الدرجات (درجات مائلة للاعلى بميل 42° ، 28° ، و 14° درجات افقية (درجات بميل 0°).

عند كل ميل للدرجات، اجريت التجارب لأنظمة الجريان الثلاثة (nappe، transition، و skimming). وكما لوحظ في التجارب، فإن الزيادة في ميل الدرجات ليس لها تأثير كبير على سلوك الجريان فوق المطفح المتدرج. كما انها لاتملك تأثير على الحد الاعلى لنظام الجريان (nappe)، ولكن تنتج زيادة قليلة للحد الادنى لنظام الجريان (skimming).

تم قياس الاعماق الهيدروليكية للجريان فوق النموذج وتم حساب معدل تشتيت الطاقة. تبين النتائج ان تشتيت الطاقة يقل بزيادة التصريف، وان تشتيت طاقة الجريان على المطفح المتدرجة بدرجات مائلة للأعلى يكون اكثر من المطفح المتدرجة بدرجات افقية، فهي تزداد بزيادة الميل العكسي للدرجات. لقد استنتج ان للمطفح المتدرج ذو التصريف العالي يكون المطفح ذو الدرجات من النوع المائل اكثر فعالية من المطفح ذو الدرجات من النوع الافقي.

ABSTRACT

The flow over steep stepped spillway is quite complex, characterized by great aeration, high turbulence and confused wavy free surface. Therefore, most of the hydraulic studies of such flows are performed on physical model.

A suggested design of Bastora stepped spillway has been taken as a prototype to build a physical wooden model with scale of 1:20 (L_m/L_p).

Experiments have been carried out on the physical model of two types of step shapes (upward inclined steps with slope of 42° , 28° , and 14° and horizontal steps (steps with slope of 0°)).

For every slope of the steps, experiments were conducted in three flow regimes, nappe, transition, and skimming. As observed in experiments, the increase in the slope of steps has no significant effect on the flow behaviour over stepped spillway. Also it has no effect on the upper limit of nappe flow, but results in a small increment in the lower limit of skimming flow.

The hydraulic depths of flow over the model were measured and the energy dissipation rate was calculated. Results show that the energy dissipation decreases with increasing the discharge, and the energy dissipation of flow on stepped spillways with upward inclined steps is more than on the horizontal stepped spillways, it increases with increasing the adverse slope of steps. It was concluded that for a stepped spillway with high discharge the inclined stepped type spillway is more effective than the horizontal stepped type.