جامعة الموصل

كلية الهندسة

تأثير شكل حافة مدخل القناة الفرعية في مورفولوجية القعر بمنطقة التفرع

احمد يحيى عبدالحافظ علي

رسالة ماجستير

هندسة السدود والموارد المائية/ هيدروليك

بأشراف

المدرس

د. نشوان كمال الدين محمد

1443هـ

2021م

المستخلص

تستخدم القنوات الفرعية في شبكات الري والكثير من مشاريع الموارد المائية وتوجد في المجاري الطبيعية والتشعبات النهرية نتيجة لاختلاف طوبوغرافية الارض او نتيجة لقلة انحدار الارض. ان تفرع قسم من التصريف يؤدي الى حدوث العديد من الدوامات والظواهر المختلفة في منطقة التفرع مثل منطقة سكون الجريان وغيرها. مما يؤدي الى حدوث تغيير سلبي بمورفولوجية القعر بمنطقة التفرع وحدوث مناطق نحر وترسيب فيها. درس في البحث تأثير تغيير شكل حافتي مدخل القناة الفرعية من الشكل الاعتيادي (ذات حوافي حادة) والى الشكل الدائري لاحد الحوافي أو كلتيهما مختبرياً في مورفولوجية القعر بمنطقة التفرع وفي سلوك خطوط انقسام الجريان الرئيس مقدم القناة الفرعية. تم اخذ بنظر الاعتبار خمس نسب من التصريف المتفرع (Qr) تراوحت مابين 7.5% و 30% وخمسة انصاف اقطار للحافة الدائرية (3, 4.5, 6, 7.5, 9)سم.

اشارت النتائج الى ان العلاقة طردية مابين عمق النحر الى عرض القناة الفرعية (ds/Bb) ونسبة التصريف المتفرع (Qr) ولكل اشكال حافتي المدخل. اشارت نتائج مقارنة الاشكال المستخدمة أيضاً لمدخل القناة الفرعية مع الشكل الاعتيادي الى فعالية هذه الطريقة في التقليل من عمق النحر بشكل عام في حال كون (Qr) اكبر تقريباً من 20%. اذ بلغ اكبر نسبة نقصان في النحر بحدود (22%) وكان افضل نموذج هو ذات حافة دائرية عند المقدم وحادة عند المؤخر. اذ سجل هذا النموذج تقليل حجم حفرة النحر لكل ظروف الجريان وانصاف اقطار الحافة الدائرية مقارنة مع الشكل الاعتيادي للحافات. بلغ اكبر تقليل بحجم الحفرة لهذه الحالة بحدود (53.25%). فضلاً عن وجود علاقة عكسية بين (ds/Bb) ورقم فرود في مؤخر القناة الرئيسة وطردية مع رقم فرود في القناة الفرعية. تم استنباط معادلات وضعية لتخمين (ds/Bb) ومعدل نسبة خطأ مطلق (MAPE) لم يتجاوز 7.737% لكل الحالات. وسجل النموذج ذات الحافات الدائرية ايضاً عند المقدم والمؤخر افضل تقليل بحجم الرسوبيات داخل القناة الفرعية وبنسبة تقليل بلغت (71.3%). في حين سجل النموذج ذات حافة حادة عند المقدم ودائرية عند المؤخر افضل تقليل بحجم الترسبات في القناة الرئيسة بلغت (68.3%). واظهرت النتائج بأن افضل تحسن بأنتظامية انقسام خطوط الجريان كانت في حال استخدام النموذج ذات الحافات الدائرية عند المقدم والمؤخر. ان النتائج المستنبطة من هذه الدراسة تشير الى امكانية تطوير مدخل القناة الفرعية بأعتماد الحواف الدائرية بدلاً من الحادة والتي تسهم في زيادة انتظامية وانسيابية خطوط الجريان في منطقة التفرع والتي بدورها تؤثر ايجابياً على مورفولوجية القعر بمنطقة التفرع.

Abstract

Diversion channels are used for irrigation networks and many water resources projects. They have also been found in the natural streams due to the changing topography of the bed or the low slope of the bed. The diversion of some water leads to formation vortices and different flow phenomena in the junction region such as a stagnation point and others. This negatively affects the bed morphology and leads to the presence of erosion and sediment zones in this region. This study experimentally investigated the effect of changing the edge shape of the diversion channel entrance from sharp to round (one edge or both) on the bed morphology and dividing streamlines. The investigation considered five different diversion discharge ratios (Qr) (between 7.5% and 30%) and five different rounded edge radius (3, 4.5, 6, 7.5 and 9) cm.

The results indicated that is a direct relationship between the scour depth to diversion channel bed width (ds/Bb) and (Qr). In general, changing one edge shape or both from sharp to round shows a reduction in scouring when Qr is more than about 20%. In all cases, the largest decrease value of (ds/Bb) was (22%). The entrance shape model with a rounded edge at the upstream recorded outperforming other models in scour reduction. This model shows a reduction in the volume of a scour hole in all cases of Qr and rounded edge radius with reduction values up to 53.25%. The results also indicate an inverse relationship between (ds/Bb) and the Froude number of the downstream main channel and a direct relationship to the Froude number of the diversion channel. Empirical equations were derived to estimate (ds/Bb) with mean absolute percentage error (MAPE) not exceeded 7.737% for different models. The entrance shape model with rounded edges recorded outperforming other models in a diversion channel sedimentation reduction and in the enhancement of dividing streamlines behavior. However, the entrance shape model with a rounded edge at the downstream recorded outperforming other models in a main channel sedimentation reduction with a reduction value up to 68.3%. The outcomes from this study indicate that is the entrance shape of the diversion channel can be enhanced by modifying the edge or edges of the entrance from sharp to round. This modification contributes to improved bed morphology and uniformity of the dividing streamlines in the junction region.

University of Mosul
Collage of Engineering

The Effect of Entrance Edge Shape of the Diversion Channel on the Bed Morphology at the Junction Region

Ahmed Yahya Abdalhafedh Ali

M.Sc. Thesis
Dams and Water Resources Engineering / Hydraulic

Supervised by

Lecturer

Dr. Nashwan Kamal Al deen Mohammed

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