

اجندة طالب الدراسات العليا



اسم الطالب : احمد سلام حسن

التخصص: الهندسة الانشائية

تاريخ الالتحاق بالدراسة: 2013/11/1

رقم وتاريخ امر المناقشة: 21/4/2016-905

أسماء لجنة المناقشة:

١. أ.م.د احسان علي الشعرباف
٢. أ.م رائد ابراهيم خليل
٣. م.د علي صادق رشك
٤. أ.د نبيل عبد المجيد البياتي
٥. م.د بسمان رياض محمد

اسم المقوم العلمي: أ.م.د عباس عبد المجيد

اسم المقوم اللغوي: أ.د اركان خلخال الطائي

عنوان البحث للرسالة او الاطروحة:

Structural Behavior of Self-Compacting Reinforced Concrete Deep Beams Containing Openings

عناوين البحوث المستتلة:

Structural Behavior of Self-Compacting Reinforced Concrete Deep Beams Containing Openings

تقدير المناقشة: امتياز



Eleven deep beams were constructed and tested under symmetrically two points top loading to investigate the influence of the transverse circular opening on their behavior. The beams had 1400 mm in total length, 400 mm in depth, and 150 mm in width. The flexural reinforcement consisted of three bars with a nominal size of 16 mm while the web reinforcement was made with steel wires of 4 mm diameter spaced at 60 mm in both horizontal and vertical directions. All beams have the same concrete compressive strength of 65.57 MPa. The beams were classified into four groups in addition to solid one according to the parameters investigated. The first group was to examine the influence of shear span to the effective depth ratio a/d ($a/d = 0.8, 1$ and 1.2). The second group was to study the varying of openings diameter D ($D=75, 110$ and 160 mm). While, the third group was to study the influence of opening location (center of the load path, the upper left, and the lower right panels of the shear span). The last group was assigned to study the effectiveness of the inclined reinforcement around openings. Three amounts of inclined reinforcement were used 2, 4 and 6 steel wires of 8 mm diameter positioned above and below the openings to make 45 degrees with the longitudinal axis of the beams. Measurements were made for the first cracking load, midspan vertical deflections, concrete surface strains and the ultimate load capacity. Also, the crack patterns were marked, and the mode of failure was observed.

All the beams failed in shear except one beam which failed in flexure. In beams with openings, the failure occurred along a diagonal crack joining the bearing plates edges and opening tangents opposite to them. The obtained results indicated that, when a/d was increased the ultimate load capacity decreased linearly while the deflection was increased. Furthermore, increasing the opening size reduced the cracking and failure loads but the deflection was not significantly affected. Also, it was found that, positioning of the opening in the lower right panel of the shear zone was better than when it was located in the upper left shear region of the shear span. The inclined reinforcement was found to be very effective in improving the ultimate shear capacity and the deflection response of the tested beams, where the ratio of the increment was more than 100 % for the shear strength and the deflection was similar to that of a corresponding solid deep beam response. Finally, it was observed that, the available design equations gave underestimate prediction for the shear strength of deep beams with inclined reinforcement.



تم فحص احدى عشرة عتبة خرسانية مسلحة عميقة تحت تأثير نقطتي تحميل علويتين متناظرتين لدراسة تصرف تلك العتبات الحاوية على فتحات دائرية عرضية. كان الطول الاجمالي لكل عتبة 1400 ملم و العمق 400 ملم والعرض 150 ملم. تم تسليح العتبات بثلاث قضبان فولاذ ذات مقاس اسمي مقداره 16 ملم بينما تم استخدام قضبان حديد تسليح بقطر 4 ملم لمقاومة القص وزعت بالاتجاهين الشاقولي والافقي بمسافة بينية مقدارها 60 ملم. تم صب كافة العتبات بموجب معدل مقاومة انضغاط للخرسانة مقداره $(f_c = 65 \text{ MPa})$. تم تقسيم العتبات الى اربعة مجموعات بالاضافة الى العتبة المرجعية المصممة استنادا الى المتغيرات المراد التحقق منها. خصصت المجموعة الاولى لاختبار تأثير نسبة فضاء القص الى العمق الفعال (a/d) حيث كانت النسب (0.8،1،1.2)، المجموعة الثانية فحصت لدراسة تغيير قطر الفتحة حيث كانت الاقطار (75،110،160 ملم)، المجموعة الثالثة صممت لدراسة تأثير وجود الفتحة بالمواقع التالية (مركز مسار الحمل، منطقة اعلى يسار فضاء القص، منطقة اسفل يمين فضاء القص) اما المجموعة الاخيرة فقد خصصت لدراسة فاعلية التسليح المائل حول الفتحة. استعملت ثلاث كميات من الحديد المائل (2،4،6) اسلاك حديدية ذات قطر 8 ملم وضعت اعلى واسفل الفتحة بزواوية 45 درجة مع المحور الطولي للعتبة. تم اجراء قياسات لكل من حمل التشقق الاول، الأود الشاقولي عند منتصف العتبة، انفعالات سطح الخرسانة، مقاومة التحمل القصوى. ايضا تم تأشير انماط التشقق ومراقبة طريقة وسلوك الفشل.

فشلت جميع العتبات فشلت بالقص عدا واحدة بالانثناء. في العتبات الحاوية على فتحات كان الفشل يحدث على طول الشق المائل الرابط بين الواح التحميل ومماسات الفتحة المعاكسة لها. اظهرت النتائج المستحصلة ان زيادة نسبة a/d تقلل من مقاومة القص بشكل خطي بينما تزداد قيمة الهطول. علاوة على ذلك فان زيادة قطر الفتحة يقلل من احمال التشقق والفشل لكن الهطول لا يتأثر بصورة كبيرة. وجد ايضا ان وضع الفتحة في اسفل يمين لوحة القص افضل من وضعها في اعلى يسار اللوحة. كان التسليح المائل فعال جدا في تحسين مقاومة القص واستجابة الهطول للعتبات المفحوصة حيث كانت نسبة الزيادة اكثر من 100% بالنسبة للعتبة غير حاوية على تسليح مائل بينما كانت استجابة الهطول مماثلة للعتبة المصممة. اخيرا لوحظ ان العلاقات المتوفرة لتصميم العتبات الحاوية على فتحات تعطي توقعات منخفضة لمقاومة القص للعتبات ذات حديد التسليح المائل.