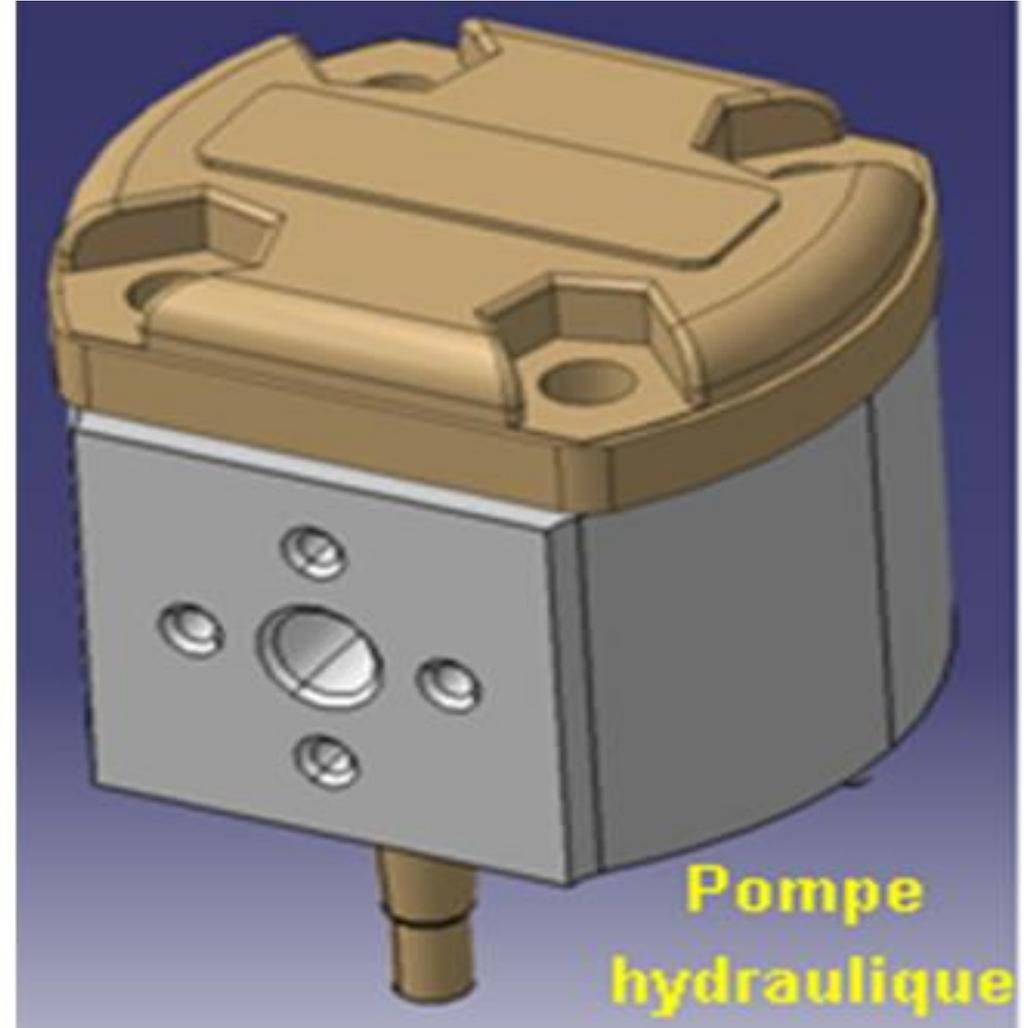
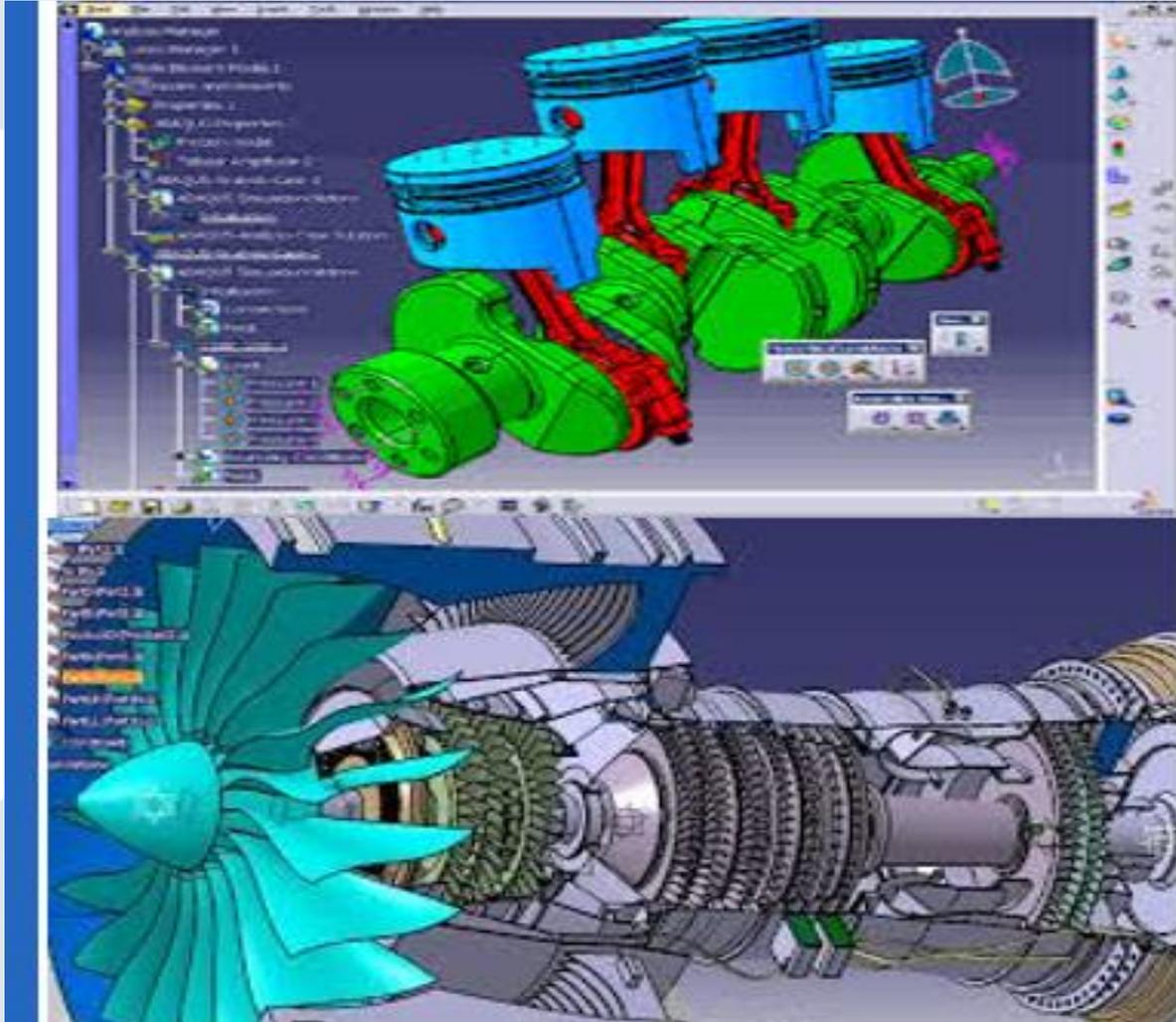


تصميم الآلات
الدكتور المهندس : تمام سلّوم

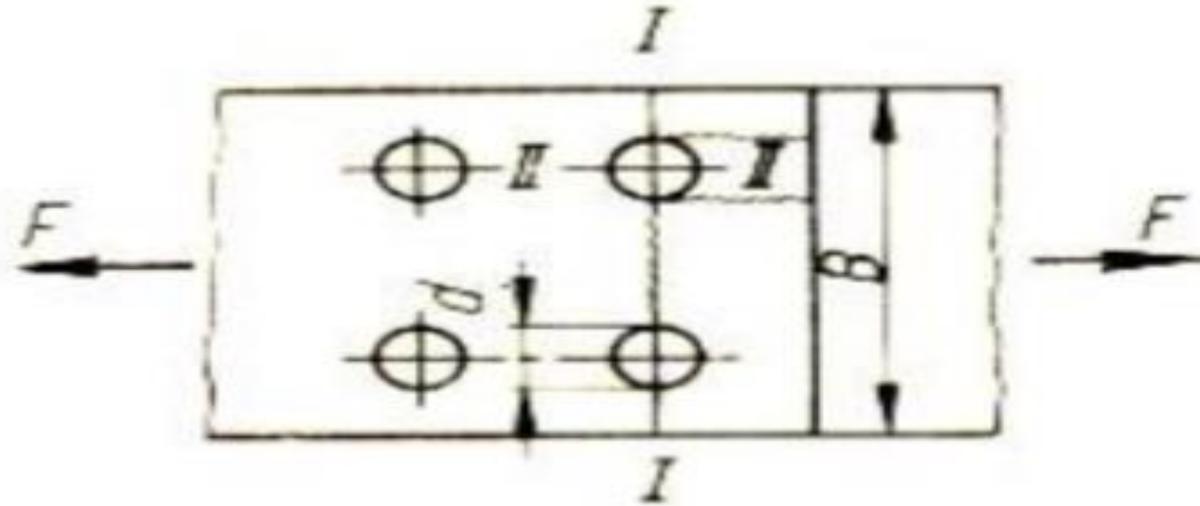


جامعة المنارة – هندسة الميكاترونكس



الاجهادات في الصفائح

عند تطبيق قوة ما على وصلة برشمية فإن الصفائح تتعرض إلى إجهادات أيضا ، ويبين الشكل (35.3) وصلة برشمية مؤلفة من (4) براشيم .



الشكل (35.3) الإجهادات في الصفائح المثقوبة



اختبار الصفائح على الشد

ففي المستوي (I-I) تكون في الصفائح إجهادات الشد تمثل بالعلاقة التالية:

$$\sigma = \frac{F}{s(B - z.d)} \quad (22.3)$$

حيث أن:

σ : إجهاد الشد

B: عرض الصفائح.

d: قطر مسمار البرشام.

s: سماكة الصفائح.

z: عدد البراشيم.



اختبار الصفائح على القص (التمزق)

وبهذا يجب المحافظة على مسافات الثقوب بحيث تلائم أبعاد الأجزاء . إن الصفيحة تضعف بوجود الثقوب وتجهد على القص أو التمزق، حيث يبلغ إجهاد القص فيها:

$$\tau = \frac{F}{2(e - \frac{d}{2}z).s} \quad (23.3)$$

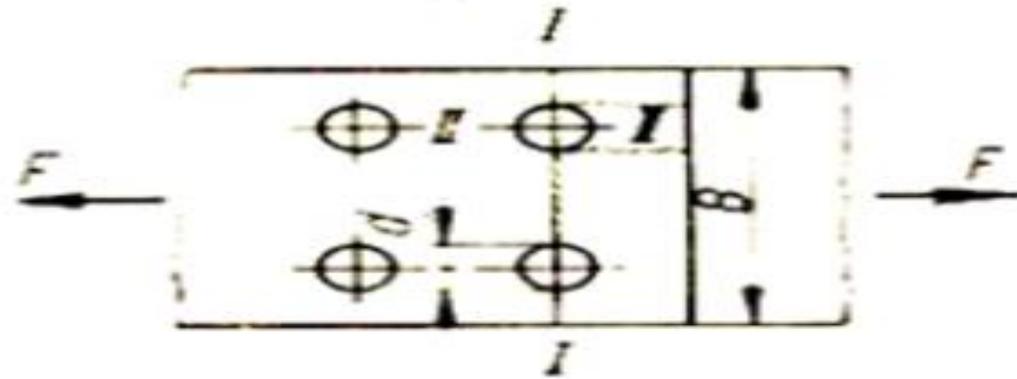
والرمز (e) يعبر عن المسافة بين طرف الصفيحة ومركز الثقب.





مسألة

الشكل يبين صفيحتين بعرض (B=120 mm) لكل منهما تربط بعدد من البراشيم . قطر البرشام الواحد



($d=9,5 \text{ mm}$) بعد إملاء الثقب ، المسافة بين طرف الصفيحة ومركز البراشيم
($e=18,5 \text{ mm}$) احسب القوة التي تتحملها الوصلة إذا علمت أن :

إجهاد الشد المسموح به للصفائح . $[\sigma] = 80 \text{ Mpa}$ و إجهاد القص المسموح به للصفائح .
 $[\tau] = 50 \text{ Mpa}$

إجهاد الهصر المسموح به للبراشيم . $[\sigma_{om}] = 60 \text{ Mpa}$ إجهاد القص المسموح به للبراشيم
 $[\tau] = 100 \text{ Mpa}$

سماكة الصفائح $s=6 \text{ mm}$: عدد البراشيم ($Z=4$) تتوضع على صفيحتين





الحل:

1- القوة التي تتحملها الصفائح في حالة الشد (F_1):

في المستوي (I-I) تكون في الصفائح اجهادات الشد تعطى بالعلاقة التالية:

$$\sigma = \frac{F}{s(B - z.d)} \quad (16.3)$$

حيث ان:

σ : إجهاد الشد ويقاس ب $Mpa = \frac{N}{mm^2}$.

B : عرض الصفائح. ويقاس ب (mm).

d : قطر مسمار البرشام ويقاس ب (mm).

s : سماكة الصفائح. وتقاس ب (mm).

z : عدد البراشيم.

بالتعويض ينتج:

$$\sigma = \frac{F}{s(B - z.d)} = \frac{F_1}{6(120 - 2.9,5)} \leq 80 \frac{N}{mm^2}$$

$$F_1 = 80 \frac{N}{mm^2} . 606 mm^2 \leq 48480 N$$



2- القوة التي تتحملها الصفائح في حالة القص (F_2):

إن الصفائح تضعف بوجود الثقوب وتجهد على القص أو التمزق، حيث يبلغ أجهاد القص فيها:

$$\tau = \frac{F}{2(e - \frac{d}{2}z).s} \quad (17.4)$$

إن الرمز (e) يعبر عن المسافة بين طرف الصفائح ومركز الثقب بالتعويض ينتج:

$$\tau = \frac{F}{2(e - \frac{d}{2}z).s} = \frac{F_2}{2.(18,5 - \frac{9,5}{2}.2).6} \leq 50 \frac{N}{mm^2}$$

$$F_2 \leq 50 \frac{N}{mm^2} . 108mm^2 = 5400N$$



3- القوة التي تتحملها البراشيم في حالة الهصر (F_3):

$$\text{من العلاقة: } \sigma_{cm} = \frac{F_3}{d.s.z} \leq [\sigma_{cm}] \text{ نجد } (F_3).$$

بالتعويض ينتج:

$$\sigma_{cm} = \frac{F_3}{d.s.z} = \frac{F_3}{9,5.6.4} = \frac{F_3}{228}$$

$$F_3 = 60 \frac{N}{mm^2} . 228 mm^2 \leq 13680 N$$



4- القوة التي تتحملها البراشيم في حالة القص (F_4):

$$\tau = \frac{F_3}{A.z} \leq [\tau]$$

بالتعويض ينتج:

$$\tau = \frac{F_4}{A.z} = \frac{F_4}{\frac{d^2 \cdot \pi}{4} \cdot 4} = \frac{F_4}{283,5} \leq 100 \frac{N}{mm^2}$$

$$F_4 = 100 \frac{N}{mm^2} \cdot 283,5 mm^2 = 28338 N$$

وتكون القوة التي تتحملها البراشيم هي:

$$F_2 = 5400 N$$



AARON.D(Machine Design theory and practice) Macmillan publishing CO New- York



M.F SPOTTS (Design of Machine Elements) prentice Hall India Pvt Limited

Winkler,J.:Festkoerperbeanspruchung.Fachbuchverlag Leipzig1985

Scheuermann,G.: Verbindungselemente Fachbuchverlag Leipzig1966

Rothbart.H.A.:Mechanical Design and Systems.Mc GRAW-HILL BOOK COMPANY New York 1964

Moisseif,L.S.,E.F. Hartmannand R.L. Moor: Riveted and Pin-connected Joints of Steel and Aluminum Alloys>ASCE vol.109 1944.

Laughner,V.H.,and A.D.Hargan:Handbook of Fastening and Joining Metal Parts>McGraw-Hill Book Company,Inc.,new York 1956.



- Laughner,V.H.,and A.D.Hargan:Handbook of Fastening and Joining Metal Parts>McGraw-Hill Book Company,Inc.,new York 1956.
- Belyaev, N. M: Strength of Materials,, Moscow1979.
- Shigley, J. E., Theory of Machines McGraw-Hill Book Company, 1990.
- G James H. Earle Graphics for Engineers, , 5 th ed., Prentice-Hall, UK, 1998

• ديناميك الالات الدكتور محمد نجيب عبد الواحد منشورات جامعة حلب ١٩٩٠٩

• تصميم الالات (1) الدكتور علاء سيد باكير والمشرف على الأعمال محمد البكار جامعة حلب ٢٠١١

• د.زهير طحان تصميم الالات منشورات جامعة حلب

• دوبروفسكي و اخرون تصميم أجزاء الماكينات دار مير للنشر و الطباعة ١٩٧٩

• ستوبين مقاومة المواد دار مير للنشر والطباعة ١٩٨٧

• تصميم الالات الدكتور نوفل الأحمد منشورات جامعة تشرين ١٩٩٩

• تصميم الالات (١) الدكتور مفيد موقع منشورات جامعة حلب ١٩٩٧

