تقييم مكائن والآلات الزراعية

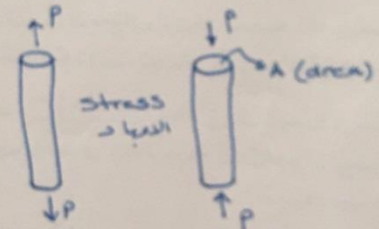
الفصل الأول

الاجهاد والانفعال البسيط

١.١ الحمل

تتعرض القطع المفردة في أية هيكل هندسي او تركيبة ميكانيكية لقوة خارجية تنتج تأثيرات الحذف او البيئة التي هي فيها.

لو كان قضيبا اسطوانيا تعرض لقوة سحب او دفع مباشر وكما هو موضح في الشكل (١.١) عندئذ يمكن القول بأن القضيب تعرض الى شد أو انضغاط. والمثال العام للشد هو القوى الموجودة في حبال السحب او الآلات الدفع وبالمثل الانضغاط بأنه يحدث في قوائم الكراسي عند الجلوس عليها او كما هو في دعامات حمل المباني



(الشد) Tension

(الانضغاط) Compression

في النظام الدولي الموحد للوحدة تكون وحدة قياس الثقل هي النيوتن. ولكن على الرغم من هذا فان النيوتن الواحد قليل الاستخدام نسبيا من الناحية الهندسية. وفي اغلب الاستمارات الهندسية تقدر وحدة الثقل بمضاعفات النيوتن او كيلو نيوتن (KN) او الميكا نيوتن (MN).

هناك طريقة مفيدة في كيفية استخدام الثقل على العضو، ومن امثلة هذه الحمل هي :-

آ. السكون او الحمل الساكن اي الحمل المستقر غير المتغير الذي يحدث لمادة بتأثير الجاذبية (static load).

ب. الحمل المتحرك الذي يحدث نتيجة لدوران المركبات على الجسور مثلاً (dynamic load).

ج - الحمل الصدمي والذي يحدث نتيجة لضربات مفاجئة (impact)

د - احمال الكلال (المتغيرة او المتناوبة) التي تتغير قيمتها واتجاهاتها مع الزمن .

٢.٢ الاجهاد المباشر أو المحوري (ك)

لو أن قضيباً تعرض الى شد منتظم أو انضغاط ، أي أنه تم تسليط قوة مباشرة بصورة منتظمة ومتناوبة على مقطع منتظم منه فان القوة الداخلية ستكون أيضاً موزعة بصورة منتظمة وعلى هذا الاساس فيمكن ان القضيب معرض الى اجهاد مباشر أو محوري وعليه فان

$$\text{الاجهاد } (\sigma) = \frac{\text{الثقل}}{\text{المساحة}} = \frac{P}{A}$$

وقد يكون الاجهاد (ك) اما أجهاد انضغاطي أو اجهاد شدي وهذا يعتمد على طبيعة الحمل وعليه فانه قياساً بوحدات النيوتن لكل متر مربع (N/m^2) أو بوحدات المقاومة .

إن التغير الحاصل بنتيجة الحمل ذات تأثير على الاجهاد ويكون متغيراً متقطعاً وعلى هذا الاساس فان الاجهاد على أي نقطة يعطى بالقيمة الحدية

$$\frac{\Delta P}{\Delta A} \Rightarrow \Delta A \simeq 0$$ تقارب من الصفر

الاجهاد المباشر :- هو اثر الدفع او الضغط المسلط بشكل مباشر وبصورة منتظمة على مقطع ، حيث ان القوى الداخلية ستكون إيضاً منتظمة وموزعة .

$$\sigma = \frac{P}{A} \quad \left[\frac{N}{m^2}\right]$$ الاجهاد المباشر

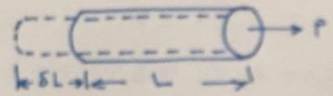
σ - stress
P - القوة المسلطة
A - المساحة .

١.٤ الانفعال المباشر (ε)

لو ان قضيباً تعرض الى حمل مباشر ، فانه اجهاداً سيحدث ومن بعد فان هذا القضيب سيتغير. لو ان طول القضيب الاصلي كان L وانه التغير في الطول هو ΔL فان الانفعال الناتج يمكن تعريفه بالشكل التالي :

$$\text{الانفعال } (\varepsilon) \text{ (strain)} = \frac{\text{التغير في الطول}}{\text{الطول الاصلي}} = \frac{\Delta L}{L}$$

لذلك فان الانفعال هو مقياس لشوه المعدن وهو غير بعدي اي ليس له وحدات .



$$\varepsilon = \frac{\text{التغير في الشوه}}{\text{الطول الاصلي}} = \frac{\Delta L}{L}$$
strain

إن التحدد في المواد الواقعة تحت تأثير الثقل سيكون صغيراً فمثلاً ، فانه من المناسب قياس الانفعال بشكل انفعالي $\times 10^{-6}$ اي ميكرو انفعال حيث ان الرمز يصبح $\mu\varepsilon$

يمكن التعبير عن الانفعال بشكل نسبة مئوية أو

$$\text{الانفعال } (\varepsilon) = \frac{\Delta L}{L} \times 100\%$$

١.٤ أشارة اصطلاحية للاجهاد والانفعال المباشر.

اجهاد الشد والانفعال موجبين في حالة زيادة الطول وأما الاجهاد والانفعال الانضغاطي يمكن اعتمادهما سالبين في حالة تقصير الطول .

١.٥ المواد المرنة - تأثير هوك

المادة المرنة :- هي المادة التي تستعيد ابعادها بعد ازالة الحمل عنها. وحيث ان الاحمال تتناسب طردياً مع الاجهادات الناتجة فانه الشوه يتناسب مع الانفعال .

(σ) الاجهاد ∝ الانفعال (ε)

أو $\frac{\text{الاجهاد}}{\text{الانفعال}}$ = كمية ثابتة .