جامعة المستقبل
كلية الهندسة والتقنيات الهندسية
قسم هندسة تقنيات البناء والإنشاء

المادة : ـ مواد بناء
المرحلة :ـ الأولى

Teacher's name

Dr. Mayadah W. Falah

تعريف المواد الهندسية

هي أي مادة تدخل في عمل من اعمال الانشاء، سواء كان عمرانيا او صناعيا.

وتقسم المواد الهندسية الى

1- مواد معدنية Metallic Materials

وتدخل في صناعة الأجهزة والماكنات وتنقسم الى: -

معادن حديدية: -مثل الحديد والصلب والزهر والحديد المطاوع.

معادن غير حديدية: -بعض هذه المعادن ثقيل كالنحاس والنيكل وبعضها خفيف كالألمنيوم والمغنيسيوم وبعضها الاخر طري كالرصاص والقصدير.

2- مواد غير معدنية Non- Metallic Materials

وتقسم الى

ا-مواد البناء: -كالأحجار والطابوق والاسمنت والجبس والركام والاخشاب.

ب-مواد متنوعة: مثل البلاستيك والمطاط والفلين والزجاج والاصباغ.

ج-مواد مولدة للطاقة

مثل الماء والوقود ومواد الطاقة الذرية. وتعد الارض والغلاف الجوي

المصادر الطبيعية للمواد الخام التي تستخرج منها المواد الهندسية

وتمثل القشرة الارضية اهم هذه المصادر وتوجد المواد الاولية فيها موزعة بغير نظام.

خواص المواد الهندسية

أن خواص المواد الهندسية هي تلك الميزات التي تتميز بها المواد المختلفة بعضها من بعض وتظهر على شكل صفات خاصة للمادة سواء كان ذلك بالاحساس البسيط لتلك الصفة أو باستعمال الاجهزة والالات الدقيقة لقياسها.

ويمكن تقسيم خواص المواد الهندسية الى: -

ا-**خواص فيزياوية:** - مثل الابعاد والشكل والوزن النوعي والمساحية ومحتوى الرطوبة والتركيب المجهري.

ب-**خواص ميكانيكية:** -مثل مقاومة الشد والضغط والقص والسحبية والصلادة والانحناء والمرونة والمطاوعة:

ج-**خواص كيميائية:** - مثل التركيب الكيميائي، الحامضية أو القلوية المقاومة للصدأ.

ح-**خواص حرارية**: -كالتوصيل الحراري والتمدد.

خ-**خواص كهربائية ومغناطيسية:** -كالتوصيل الكهربائي والنفاذ المغناطيسي.

د- **خواص صوتية :-** كالتوصيل الصوتي والانعكاس الصوتي وامتصاص الصوت.

هـ -خواص بصرية: -مثل اللون وانكسار الضوء وامتصاص وانعكاس الضوء ولماكانت الخواص الميكانيكية هي التي تحدد سلوك المواد تحت تاثير الاحمال المختلفة لها. اصبح الالمام بهذه الخواص اساسيا عند تصميم اي عمل هندسي يتعرض لتأثير الاحمالً.

اهم الخواص الميكانيكية هي: -

1- المرونة Elasticity

هي قدرة المادة على استعادة شكلها وابعادها الاصلية بعد زوال الحمل المؤثر.

2- اللدونة (المطاوعة) plasticity

هي قدرة المادة على الاحتفاظ بشكل كامل او دائم بعد حصول تشوه deformation نتيجة للحمل المؤثر.

3- السحبية (المطولية)

هي قابلية المادة لحدوث تغيير لدن كبير بها دون تشقق تحت تأثير اجهاد الشد، أي قابلية المادة للسحب وتقاس بالنسبة المئوية للنقص في مساحة القطع.

4- الزحف Creep

هي الخاصية التي تعبر عن انفعال المادة مع الحرارة والزمن تحت تاثير اجهاد الثابت.

5-الانطراقية

هي ان تقبل المادة حدوث تغير لدن كبير بها دون تشقق تحت تاثير اجهادات الضغط اي تقبل المادة للتفطح بالضغط.

6- التقصيفية Brittleness

هي الخاصية التي تجعل المادة تتشقق (تتكسر) بل حدوث تغير ملحوظ والقصافة هي عكس المطولية.

7-المقاومة Strength

هي اقصى اجهاد يمكن ان تتحمله المادة دون انهيار او تشقق او حدوث تغير كبير وتقاس بالجهد المسلط على وحدة المساحة ، والمقاومة القصوى هي اكبر اجهاد تتحمله المادة خلال تأثير حمل يتزايد ببطيء حتى الكسر.

8-الصلابة :-

هي قدرة المادة على مقاومة التغير ،وتقاس الصلابة بميل المماس منحني الاجهاد- والانفعال وهو ما يعبر عنه بمعيار المرونة (E).

9- الصلادة Hardness

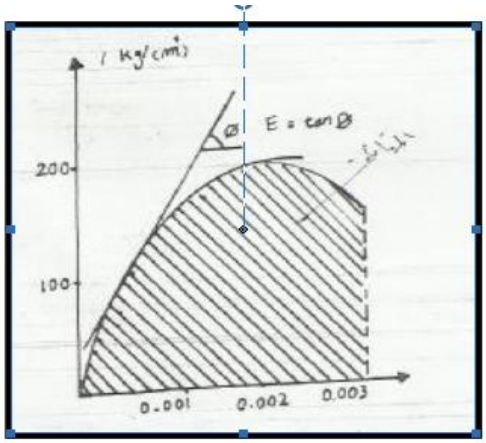
هي الخاصية التي تجعل سطح المادة يقاوم التآكل والخدش (Scratching) والمواد الصلدة تكون صعبة التشغيل (القطع،الثقب،القص).

10- التحمل Strength

هي قدرة المادةعلى مقاومةالاحمال المؤثرة مراتعديدة، ويعرفحدالتحمل بانهاكبراجهادمتكرر يمكن تعريض المادة له عدد لا نهائي من المرات دون حدوث انهيار للمادة.

11- المتانة Durability

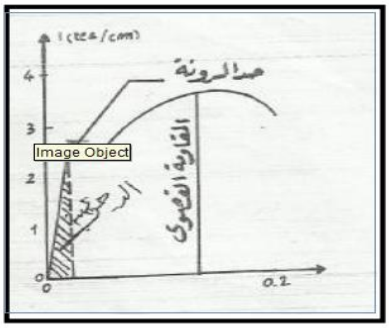
هي قدرةالمادةعلى مقاومةالاحمال الديناميكية دونكسر،اي‌قدرتهاعلى‌امتصاص الطاقة دون كسر وتقاس بالمساحة المؤثرةتحت منحني‌الاجهاد والانفعال.



شكل رقم (١) منحني الاجهاد والانفعال للخرسانة
ضغط الخرسانة = ميل المماس E
معايير المتانة = المساحة المهشرة

12- الرجوعية (الاستيعاب) Reslince

هي قدرةالمادةعلى امتصاص الطاقة دون ان يحدث لها أي تغيردائم، أي ان الطاقة تسترجع كليا بمجرد زوال الحمل المؤثر وتقاس بالمساحة.



شكل رقم (٢) منحني الاجهاد والانفعال للحديد المطاوع
شد المقاومة القصوى = اكبر جهد
الرجوعية = المساحة المهشرة

13- نسبة بوسون Poisson's Ratio

هي نسبة الانفعال الجانبيالىالانفعال الطولي فيعينة معرضة لحمل محوري.

أنواع الاختبارات والتجارب

يجبالتفرقة بين التجربة والاختبار، فالتجربة الغرض منها استخلاصنتائج لمتكنمعروفة اومتاكد منها قبل اجراء التجربة كما في الابحاث.

امالاختبارفلهخطواتثابتة والغرض منه التحقق من مطابقةالمادةاوالمنتج ممثلة في نتائج الاختبار لحدود معروفة وذلك امالضبط الجودة بالنسبة للمنتج اولتقريرقبول المنتجبالنسبة للمستهلك والاختبارات قد تجري في المعمل او في الموقع وتنقسم الاختبارات الى:-

1- الاختبارات الائتلافية distractive tests

وهذه الاختبارات تفقدالاستفادةمنالمادة بعداجرائها- مثال ذلك كسرعينة من المادة لتحديد مقاومتها القصوى لذلك يجباجراءهذه الاختباراتعلىعددمحدود منالعينات تنتخب بدقة لتمثلكمية كبيرة من المواد.

2- الاختبارات غير ائتلافية Non-distractive tests

وهذه الاختبارات تجريعلىمنتجات اومنشأت اكتملت ويلزمعدم اتلاف ايجزء منها، وهذه الاختبارات ذات فائدة قصوى للمنهدس الذي يقومباستلام الاعمال الهندسية اوفحصها،مثال ذلك اختبارجودة تنفيذ المنشأت الخرسانية بالموجات فوق الصوتية.

المواصفات والاختبارات القياسية

المواصفات القياسية هي الاشتراطات التي تضعها بعضالشركات اوالجمعيات الصناعية والتجارية او هيئات محايدة حكومية ومستقلة يلتزم الموردون بتوفيرها في سلعهم للمستهلك،تحدد هذه المواصفات طرق الاختبار القياسية التي يمكن ان يستخدمهاالمورد في اختبارجودةمواردها ومنتجاته وان يستخدمها ليتحقق بها من مطابقةالمواداوالمنتجات للمواصفات قبلاستخدامها فيالاعمال المختلفة كما تصنع المواصفات القياسية ابعاد نمطية للمنتجات يلتزم كلالمنتجين بها، كاقطار الانابيب وابعاد وفرقجهدالبطاريات الجافة وهو مايعرفبالتوحيدالقياسي ،وهذها لابعاد النمطية تضمن سهولةالعثورعلىبدائل بقطعالغيار، ويتيح التوحيدالقياسي للمنهندس اختيارابعاد نمطيةيسهلتوفرها فيالسوق،وقداصدرت هيئة المواصفات لعراقيةالتابعة لوزارةالتخطيط دليلالمواصفات العراقية لتكونمقياس مع المواصفات العالمية ASTM, DINو BS.