باب الهندسة

صلابة الاحجار

لجناب المهندس قاسم افندي هلالي

الاحجار الصلبة تقطع بمناشير خالية من الاسنان بواسطة الماء والرمل الدقيق وغير الصلبة تقطع بمناشير ذات اسنان كالبلاط وتمتاز صلابة الاحجار بنشرها نشرًا متساوي السرعة والضغط والزمن بمناشير متساوية فما يؤثر فيه المنشار اكثر من غيره يكون اقل صلابة منه . ويمكن تمييز صلابة الاحجار ايضًا بواسطة الحك بحجر الصقل او بواسطة الثقل النوعي والاحجار السود اصلب من الغبش والغبش اصلب من البيض اذا كانت من نوع واحد

الاحجار الصلبة التي لا تقبل الصقل * من خواص هذه الاحجار ان تكون ذات حبوب دقيقة من جنس واحد وان يكون نسيج سطحها منتظمًا ومندمجًا وان لا تأثر من الحوادث الجويّة . وحيث انه قلما يمكن خلو الاحجار من العيوب فيجب على المهندس ان يوزعها في البناء بحسب صلابتها فما كان جيدًا منها لا تؤثر فيه الحوادث الجويّة يوضع في الاجزاء المهمة الظاهرة وما كان اقل جودة منها يوضع في الاجزاء الباطنة . ثم ان جميع محاجر الاحجار الجيريّة (الكلسية) تتركب من طبقات يختلف سمكها من نصف ذراع الى ذراع ونصف وهذه الطبقات تسمّى بالارواح عند الحجّارة وتوجد منفصولة بعضها عن بعض بمادة طفالية او برمالٍ وتسمى بطينة الحجر فيجب ازالتها بالكلية وقد يوجد في الاحجار خروق ممتلئة بمواد ترابية فتسمّى مسوسة واما الاحجار التي يوجد بها عروق أو شامات فتسمى معرّقة

ويجب عند استخراج الاحجار من محاجرها ان تقطع موازية لطينتها وان توضع في البناء كما كانت في المحجر (المقلع) ويتجنب المهندس استعمال الاحجار التي يكون طارها في سرسارها اعني التي يكون طولها مأخوذًا من سمك الروح لانها اذا وضعت في البناء تفتت ووقعت صفائح . وقد دلّت التجارب على ان الاحجار تمكث مدة طويلة متى كان طولها مأخوذًا من طول الروح . واكبر الاحجار يسمّى بالعجالي وطوله من ذراع الى ثلاث اذرع واقل منه الدستور واقل من هذا حجر الآلة المسمى حملاً وطوله من ١٤ قيراطًا الى ١٨ قيراطًا .

واصغرها حجر السهل وطوله من ١٥ قيراطًا الى ٦ قراريط . واما الزوايا التي توضع لتحديد فتحات الشبابيك والابواب والاحجار التي تتركب منها العقود والقبوات المشماة بالسيخ فتختلف ابعادها . والدبش احجار كبيرة او صغيرة وهو انواع منها الدبش العجالي وهو قطع كبيرة الحجم توضع في الاساسات والدبش الحلواني وهو قطع تنتظم تقريبًا والدقشوم وهو قطع صغيرة تكسر بالقدوم وتوضع بين قطع الدبش لتسوية المداميك

الاحجار البيضاء السلطانية التي تقبل الصقل * ورش هذه الاحجار المشهورة بقطرنا اربعة وهي جبل الجيوشي وورشة الدويقة باسفل الجبل المذكور وورشة طرة وورشة المعصرة . والمستعمل من احجار هذه الورش الابيض النظيف ذو الحبوب الدقيقة والسطح المنتظم والمندمج . والاحجار التي يبنيت منها القناطر الخيريّة واغلب الواجهات اخذت من ورشة المعصرة واما الاحجار المستخرجة من ورشة طرة فانها تستعمل دبشًا لانها تتأثر من الهواء والماء

الاحجار الجيريّة الكلسية البيضاء الرخوة * المستعمل من هذا الجنس في بلادنا حجر البلاط ويوجد بالمعصرة وحلوان ولونه ابيض خالص وحبوبه دقيقة واجود هذا الجنس ما كان خاليًا من العروق واختلاف اللون والمادة الطفالية وقد يقطع منه طوارق للسلالم تختلف في الطول من ذراع الى ثلاث والسمك من قيراطين ونصف الى اربعة وعرضها نصف ذراع ويقطع منه ايضًا ترابيع ابعادها من ١٦ قيراطًا الى ذراع وسمكها من قيراط ونصف الى قيراطين ويقطع منه بلاط فرني طوله من ١٦ الى ١٨ قيراطًا وعرضه ٩ قراريط وسمكه من قيراط ونصف الى قيراطين ونصف والاحجار الجيريّة تتور بالحوامض ويحصل منها شرر عند مصادمتها بالزند وتتحوّل الى جير بتعريضها لحرارة كافية مدة وافية وهي سهلة القطع ويمكن اعطاؤها جميع الهيئات الصعبة بسهولة بخلاف الاحجار الاخرى

طريقة تصلب الاحجار الجيرية * يوضع على سطوحها سلكات البوتاسا او الزجاج الذائب في ستة امثال ثقلها من الماء لكي تقاوم الحوادث الجويّة وتظهر صقيلة ولا ينفذها الماء ويستعملون لاجل وضع ذلك طلبات او فرشاة تبعًا لسعة الاحجار واخيرًا يغسل الحجر المذكور بالحامض الهيدروفلورسليسيك وهذا الحامض يعطي الحجر صلابة زائدة ويلزم دهنها ثلاث مرات مرة كل يومين او ثلاثة وان زاد دهنها على ثلاث مرات تكوّن على سطح الحجر مادة زجاجية منظرها شنيع . والكمية المتصة من الزجاج الذائب تقل في كل عملية وتتغير تبعًا لدرجة صلابة الحجر وتسري الى عمق كبير كلما كان الحجر محتويًا على مسام كثيرة

وبعد هذه العملية يمكن تلوين الاحجار بان يوضع على البياض منها مذوّب اسود مركب

من سلكات البوتاسا والمنغنيس ويمكن تبييض الاحجار الغبش بوضع جزء من سلفات البارينا على سلكات الكاولين

احجار الجريس * تتركب هذه الاحجار من حبوب رملية مجتمعة بواسطة مادّة طينية او جيريّة (كلسية) وتستعمل في المباني كالاحجار الجيريّة غير انها لما كانت لا تتشرّب من المؤنة الاّ تشرّبًا قليلاً وكانت حروفها تتفتت عند نقشها هجر استعمالها في المباني . ويستعمل الصلب منها للتبليط . ومن هذا الجنس الصلب احجار الارحاء المستعملة لطحن الحبوب وهي تستخرج من وادي التيه بالقرب من البساتين . وتصنع من احجار الجريس قواعد الطواحين وتستخرج من الجبل الاحمر بالقرب من العباسية وقد اتخذمنها المتقدمون في الجهات القريبة منها كالاقصر وابي الحجاج احجارًا لمبانيهم وغاثيلهم وطريقة قطعها كطريقة قطع الرخام

حجر الصوان * حجر الصوان مركب من الحجر النفي والفلسبار والميكا . اما الفلسبار فهو بلورات لامعة من سلكات الالومينا والبوتاسا واما الميكا فمركبة من الرمل والالومينا واكسيد الحديد واكاسيد أُخر

وقد استعمل هذا الحجر في مباني القدماء واقاموا منهُ المسلات وسقفوا بهِ هياكلهم وعملوا منهُ الاعمدة ونواويس الاموات والاصنام والتماثيل ومنهُ اكثر اعتاب البيوت وابواب المساجد بمصر ويوجد هذا الحجر بكثرة في اصوان وفي جبل الطور ويختلف في اللون والتركيب فمنهُ الاخضر والوردي والاسود والاحمر ولصعوبة قطعهِ ونسويتهِ وبعدهِ عن قطرنا هجر استعمالهُ وهو احسن من غيرهِ في المباني المائية وثقلهُ النوعي يختلف من ٢٫٩٠ الى ٣٫٦٠

حجر البازلت المعروف في مصر بحجر الطحن * هو حجر بركاني سنجابي اللون بهِ نقط سود وبيض يميل احيانًا الى الخضرة صلب مندمج النسيج لماع ويتركب من الكورتز والميكا والفلسبار ويوجد تارة فوق صخور الصوان وذلك في جهة اصوان وتارة منعزلاً وذلك في جهة القصير ويعرف بحجر الهون لاتخاذ هواوين الادوية منهُ وثقلهُ النوعي ٢٫٨٥

قوة البخار

يظهر من الاحصاء الاخير ان اربعة اخماس الآلات البخارية العاملة الآن قد بنيت في الخمس والعشرين سنة الاخيرة وان في فرنسا ٤٧٥٩٠ آلة ثابتة و ٧٠٠٠ وابور لسكك

الحديد و ١٨٥٠ باخرة وفي جرمانيا ١٠٠٠٠ وابور من وابورات سكك الحديد و ٩٠٠٠ آلة بخارية ثابتة و ١٧٠٠ باخرة وفي النمسا ٢٠٠٠ آلة بخارية ثابتة و ٨٠٠ وابور لسكك الحديد . والآلات البخارية التي في الولايات المتحدة قوتها سبعة ملايين وخمس مئة الف حصان وفي انكلترا سبعة ملايين حصان وفي فرنسا ثلاثة ملايين حصان وفي النمسا مليون وخمس مئة الف حصان وفي جرمانيا اربعة ملايين وخمس مئة الف حصان وذلك كلهُ عدا قوة وابورات السكك الحديدية . وقد كانت قوة وابورات السكك الحديدية في المسكونة كلها عام ١٨٩٠ بين خمسة ملايين وسبعة ملايين حصان فاذا اضفنا ذلك الى قوة الآلات المتقدمة بلغت قوة الجميع ٤٩ مليون حصان . ومعلوم ان قوة الحصان البخاري تعادل قوة ثلاثة احصنة حقيقية وقوة الحصان الحقيقي تعادل قوة سبعة رجال فقوة جميع هذه الآلات البخارية مثل قوة الف مليون من الرجال اي اكثر من مضاعف قوة جميع الرجال القادرين على العمل في المسكونة كلها لان البشر كلهم ذكورًا واناثًا كبارًا وصغارًا لا يبلغون الفًا وخمس مئة مليون . فقد استطاع الانسان ان يزيد قوتهُ ثلاثة اضعاف بواسطة البخار

قوة الفحم الحجري

بيّن الاستاذ دغلس ان في الرطل (المصري) من الفحم الحجري الجيد من القوة ما يساوي عمل رجل مدة يوم . وفي ثلاثة اطنان من الفحم ما يساوي قوة عمل الانسان مدة عشرين سنة . وفي الطبقة من الفحم الحجري التي مساحة سطحها ميل مربع وعمقها اربعة اقدام من القوة ما يساوي عمل مليون رجل مدة عشرين سنة

اسلوب مونيه في البناء

شاع في بعض جهات اوربا اسلوب جديد للبناء يسمّى اسلوب مونيه وهو ان تصنع قوالب من اسلاك الحديد بحسب اشكال الحجارة او الاعمدة او الانابيب التي يراد عملها ووضعها في البناء . وتطلى من كل جهاتها بالسمنتو فيلتصق السمنتو باسلاك الحديد ويصير معها جسمًا واحدًا شديد الصلابة لا ينفذهُ الماء ولا تحرقهُ النار فهو اصلح من كل المواد المعروفة لبناء الحياض والسدود والطبقات السفلى من البناء التي يخشى من تطرق الرطوبة اليها ويمكن ان تصنع منهُ انابيب للماء تقوم مقام انابيب الحديد

وكلما شاهدنا المباني تقام في هذا القطر وتوضع الاخشاب في جدرانها اسفنا لان الخشب لا يبدل بالحديد فتسلم تلك المباني من الاحتراق والاّ فان الخشب يجف في هواء مصر وحرها ويصير كالبارود سريع الاشتعال