**مقدمة**

منذ الاف السنين هبط المصرى القديم الى ضفاف النيل وعرف الزراعة ومن ثم الاستقرار فبنى بيوته ع ضفاف النيل وباستخدام طمى النيل فيما يعرف بالطوب اللبن ، وظلت البيوت تبنى من الطوب اللبن لاكثر من خمسة الاف عام

وفى المائة عام الاخيرة تحولت مادة البناء من الطوب اللبن الى الطوب الاحمر والحجر وغيرها من مواد البناء

ويرجع العلماء عدم استخدام المصرى القديم للطوب الاحمر والحجر فى بناء مساكنهم لعقيديتهم فى ان الدنيا هى دار الفناء والاخرة هى دار البقاء فاكتفوا ببناء المقابر والاهرامات والمعابد بالحجر والطوب الاحمر لانهم يخصون الدار الاخرة وكذلك بيوت الفرعون وقصوره لانه فى عقيديتهم يمثل الاله او ابن الاله

ولا تزال اثار المصرين القدماء حتى الان تثبت انهم اول من استعملوا الطوب وانهم المرجع الصيح لتاريخ نشاة الطوب وصناعته وطرق استعماله

بعد ذلك تلتهم محاولات الحضارات المجاورة حيث ستخدمت حضارة ما بين النهرين الطوب فى اعمال البناء وبعد ذلك تلاهم محاولات الاغريق فى استخدام احجار الرخام فى البناء

ويعد الطوب أول مواد البناء التى استخدمت معمارياً وذلك لمرونة استعماله الانشائى وتطور مواصفاته تبعاً للمطالب الانشائية والبنائية لكل عصر .

ولهذا يمكن القول بأن : ( صناعة الطوب من أساسيات التشييد المعمارى وخليقة تكنولوجيا الانسان).

يعتبر الطوب هو من مواد البناء التى تتعرض لعوامل خارجية كثيرة منها عوامل طبيعية مثل اختلاف درجات الحرارة وارتفاع نسبة الرطوبة والتعرض للامطار واشعة الشمس والهزات الارضيه والزلازل ومنها عوامل اخرى مثل المؤثرات الكيميائية والمواد العضوية

لذلك لابد ان يتحمل الطوب فى جميع الاحوال الاجهادات والضغوط التى يتعرض لها بالاضافة الى مقاومة المؤثرات الجوية والطبيعية والحريق

ويعد الطوب هومادة البناء الاساسيه فى نظام الحوائط الحاملة ويتطلب هذا النظام ان تكون للطوبة مقاومة انضغاط عالية ولا تتاثر بسهولة بالعوامل الجوية

اما فى النظام الهيكلى فتصلح جميع انواع الطوب بوجه عام لهذا الغرض وان كان لا يفضل الانواع الثقيلة حتى لا تكون احمال اضافيه على المنشا .

**اشكال الطوب**

أشكال الطوب كثيرة ولكن الأكثراستعمالا هو المتوازي المستطيلات .. وقد يأخذ أشكاله الصلبة بتجفيفه أو بحرقة أوبمعاملته كيمائياً. وقد يصنع الطوب مصمتاً أو مفرغاً كما يمكن الحصول عليه بألوانمختلفة.

**أنواع الطوب:  
أولا / الطوب الطينى**

وهو النوع الأكثر استخداما ويصنع منالاسمنت والرمل والحصمة السمسمية ويثقل وزنه نوعا ما إذا استخدم فيه الركام العاديويخف وزنه إلى النصف إذا استخدم الركام الخفيف الذي ينتج ( حجر الخفاف.(  
ويوجد منه نوعان:  
- 1االطوب النيئ   
قد يسمى الطوب اللبن او الطازج ويعتبر ارخص انواع الطوب نظرا لبدائيته فى التصنيع ويكثر استعماله فى الارياف

تصنيع الطوب النيئ:

يجرف 1متر مكعب تربة سطحية من الموقع او من على ضفاف الترع او الانهار ويفضل ان يكون مكونات التربه السطحية من طين وطمى.

واحسن خلطة للطوب النيئ هى التى يضاف اليها 1 متر مكعب رمل و20كجم قش او تبن ليساعد على تماسكها ويقلل من حدوث الشروخ فيهاوبعد خلط المكونات يدويا جيدا يصب الخليط فى قوالب خشبية مقاس 24x12x8 (مقاس مصرى)

اما الطوب الذى يخرج من الفرن فيوضع تحت اشعة الشمس ويفضل ان يكون تحت مكان مظلل حتى لا يتشقق الطوب من حرارة الشمس

فوائد الطوب النيئ:

يمتاز البناء بالطوب النيئ عن البناء بالطين:

1. الانكماش الذى يحدث دائما فى المبانى الطينية يحدث فى الطوب اثناء جفافه وقبل وضعه فى الحائط
2. وجود القش فى خلطة الطوب بجانب حجم الطوبة الصغيرة يقلل من الشروخ والالتواء فى المبانى

عيوب الطوب النيئ

1. الحوائط لاتقاوم الرطوبة ومياه الامطار
2. الحوائط مكان جيد لمعيشة الحشرات وهذا يساعد على انتشار الامراض
3. سهولة تشقق الحوائط بفعل العوامل الجوية المختلفة وهذا يؤثر على شكل المبنى
4. قصر عمر مبانى الطوب النيئ اذا ما قورنت بمانى الطوب الاحمر

**-2 الطوب الاحمر:-**

وهو من اشهر الانواع المستعملة فى البلاد العربية

تعتمد درجة نوعية الطوب الاحمر على ثلاثة عوامل اساسية:-

1. مكونات المواد الكيميائيه للارض الطبيعية الماخوذه منها عجينة الطوب
2. تجهيز الارض الطبيعية وخلطها
3. درجات الحرق المختلفة فى الفرن

## خواص الطوب الأحمر العادي:

من أهم المواصفات العامة المتفق عليها والتي تحدد جودة الطوبة المستخدمة في أعمال البناء الآتي:

* أن يكون الطوب محروقا حرقاً جيداً، ويظهر ذلك من تجانس لونه ونظافته من الشوائب الغريبة.
* أن يكون له رنينا معدنيا عند طرقة بالمطرقة أو عند اصطدامه بقالب آخر.
* أن يكون مستوى الأسطح ولا يوجد بها انحناءات أو تموجات.
* أن تكون حوافه سليمة وحادة .
* أن يكون مندمج الحبيبات وليست به شروخ.
* ألا تمتص الطوبة اكثر من 1/6 وزنها ماء إذا تركت مغمورة فيه لمدة 24 ساعة.
* أن يلتحم الطوب مع بعضة جيدا بالمونة وأن يتحمل ضغوطا عالية (الطوبة مفروض أن تتحمل حوالي 40كجم/سم2 ولكن المباني تصمم لزيادة الأمان على 4 : 10 جم/سم2).
* أن تكون أبعاد الطوبة بعد حرقها : الطول = ضعف العرض + 1سم (لحام المونة)، والسمك = 1/2 العرض

انواعه:-

1. طوب بلدى:-

يصنع هذا الطوب من نفس خلطة عجينة الطوب النيئ ثم يجفف ويحرق فى قمينة بلدى وعادة يكون هذا النوع غير منتظم الاحرف وغير متجانس فى الحجم واللون نتيجة حرقه الغير منتظم

1. طوب ضرب سفرة:-

يصنع هذا النوع من الطوب من طينة جيده مخلوطه بطمى النيل وقليل من الرمل والاكاسيد والماء وتسبك فى قوالب خشبية ثم تضرب على السفره لاخراج القالب من فورمته ثم يجفف ويحرق فى قمائن او افران مجهزه وعادة يتحمل هذا النوع ضغطا مقداره 45:30 كجم /سم2

1. طوب قطع سلك:-

يصنع الطوب قطع السلك من نفس عجينة طوب ضرب السفرةولكنه يصب ويقصع بماكينات سلك رفيع , ثم يجفف ويحرق فى افران مجهزه ولذلك فهذا النوع من الطوب يعتبر منتظم التكوين والشكل ومتجانس فى الحريق وعادة يتحمل ضغطا مقداره من400:100كجم/سم2

ويتميز هذا الطوب عن غيره بوجود اثار تجزيعات على الطوبه نتيجة قطعها بالسلك

4-طوب كبس:-

يصنع من نفس عجينة طوب ضرب السفرةولكنه يصب فى قوالب تحت ضغط ميكانيكى ثم يجفف ويحرق فى افران مجهزة ويعتبر هذا الطوب اكثر صلابة من الطوب السابق واقلهم امتصاصا للماء كما يتميز بحوافه الحادة وانتظام شكلة ومقاساته كما انة يتحمل ضغطا مقداره 600:250كج/سم2

1. طوب تيراكوتا:-

وهو طوب احمر مفرغ خفيف الوزن يتراوح وزن المتر المكعب 800:600كجم , يصنع من مادة صلصالية جيده يعتبر هذا الطوب مقاوم للحريق والسوس والفئران ولا يتاثر بالمياه او الكيماويات , يبنى به دائما القواطيع والحوائط القليلة الاحمل

1. طوب وجهات:-

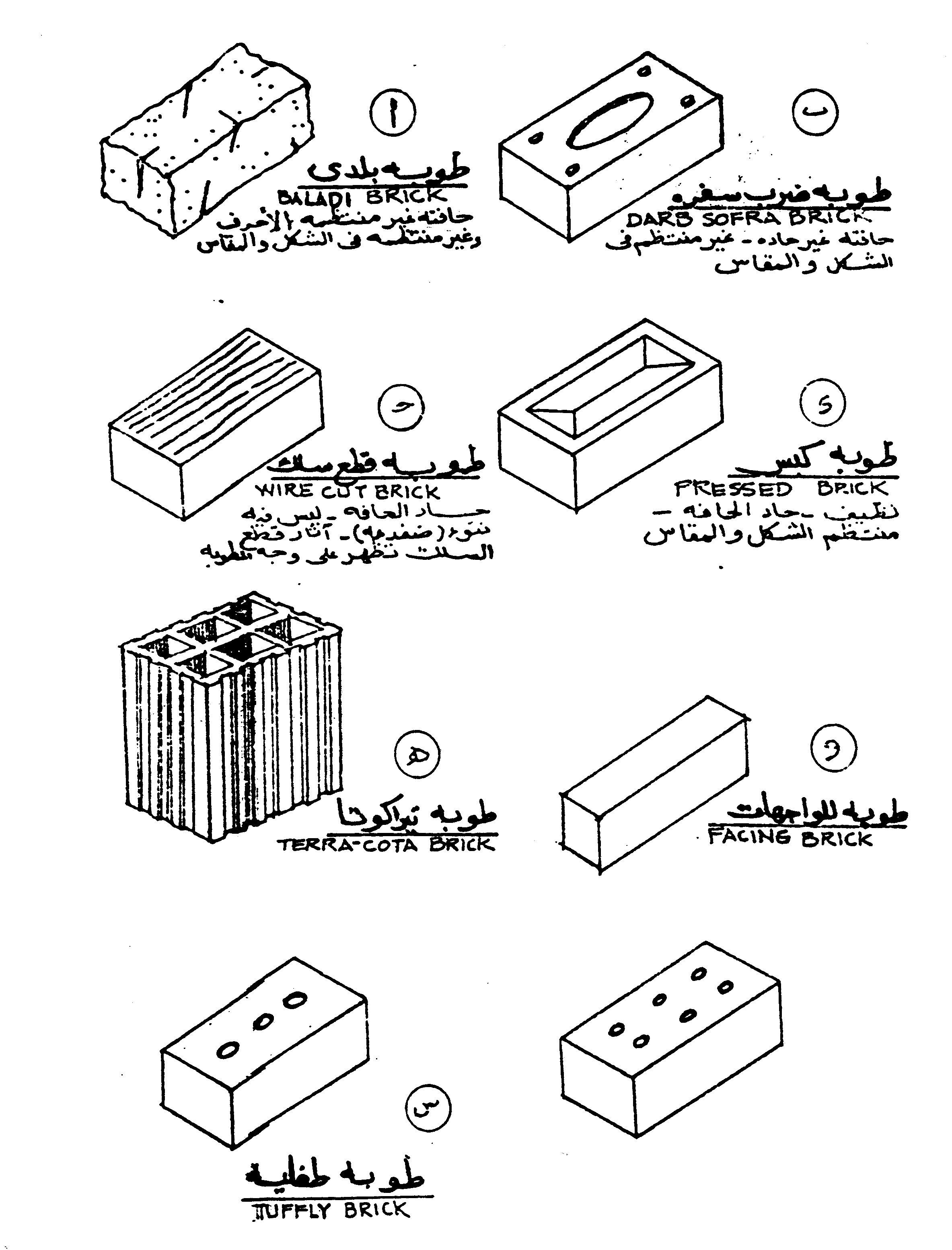
يصنع من نفس عجينة طوب ضرب السفرةولكنه يصب فى قوالب باحجام خاصة صغيره تحت ضغط ميكانيكى وهذا النوع يستعمل كسوة للحوائط الاساسية للمبانى وقد ياخذ الوان مختلفة نتيجة الاكاسيد المخلوطة بالعجينة وقت التصنيع كما انه يتحمل ضغطا مقداره حوالى 180كجم/سم2

1. طوب طفلى:-

وهو طوب مفرغ بعيون دائرية حيث يصنع من مادة طفيلية حيث يستخرج من مناطق كثيرة فى مصر حيث هذه الطفلة ويضاف عليها مادة كيميائية خاصة وتعجن ثم تشكل القوالب اليا وتحرق فى افران خاصه تحت درجات حرارة عالية فى المصانع المجهزه لذلك , يستعمل هذا النوع فى بناء القواطيع والحوائط التى لا تتعرض لاى احمال فى المبانى .

ومن مساوئه عدم قبوله التثقيب بالمسامير

وقد يكون هذا النوع من الطوب احد بدائل الطوب الاحمر ضرب سفره فى جمهورية مصر العربية



**ثانيا : الطوب الجيرى الرملى:-**

الطوب الرملى الخفيف  
واهم مميزاته وخصائصة



مقاومة الحريق:-  
تعتبر بلوكات الطوب الخفيف ماده مقاومة للحريق وغير قابل للأشتعال طبقاً للمواصفات القياسية المصرية والمواصفات الألمانية حيث تقاوم الحريق لمدة ثلاث ساعات عند درجة حرارة 860 درجة مئوية  
التشغيلية:-   
بلوكات الطوب الخفيف يمكن رصها بسهوله كما يمكن قطعها ونشرها وثقبها بسهولة وذلك باستخدام ادوات النجارة العاديةممايؤدى الى سهولة عمل مسارات مواسير الكهرباء والسباكات والخدمات الاخرى

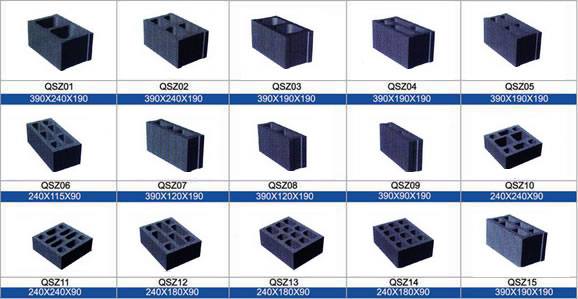
سهولة التثبيت:-  
يمكن التثبيت بسهولة تامة فى البلوكات الطوب الخفيفة وذلك بواسطة المسامير أو الفيشر أو القلاووظ حسب الحاجة مما يوفر تثبيت آمن يمكن الاعتماد عليه

المتانة:-  
مما لاشك فيه ان الحوائط المبنية با ستخدام بلوكات الطوب الخفيف تعطى احساساً أكبر بالقوة والامان ولا يتأثر أداء الطوب الخفيف بالعوامل الخارجية مثل الحشرات او الحرارة او الصقيع أو الرطوبة منتج صديق للبيئة لا يحدث خلال عملية الانتاج انبعاث للمولثات أو مواد خطرة كما لايوجد اهدار للمواد الخام لذلك فهى تعتبر منتج صديق للبيئة وتعمل على توفير أكبر قدر ممكن من الطاقةلذلك فهى تلبى جميع متطلبات العصر الحديث  
المواد المكونة له:  
•الجير ( بحيث يكون الجير الحي أو المطفىء المستعمل مطابقا للمواصفاتالأمريكيه(  
•الرمل (بحيث يكون الرمل المستعمل من نوع سيلسى جيد التدرج خالي منالملاح والشوائب العضوية) .  
•الماء (الماء الصالح الشرب صالحللبناء)  
ويصنع بخلط الجير المطفأ والرمل بحيث يتراوح وزن الجير مابين 5% -- 9% من وزن الرمل على أنيضاف خضاب التلوين إلى الخليط للحصول على اللون المطلوب , ومن ثم يشكل الخليط في قوالب خاصةويعالج بعد ذلك معالجة بخارية تحت ضغط 10KN/mm²ولمدة تتراوح مابين 6 إلى 8 ساعات .  
وتوجد منه عدة أصناف :  
•الصنف الأول (لاتقل مقاومته الضغط له عن (250Kg/cm²  
•الصنف الثاني (لا تقل مقاومته الضغط له عن (150Kg/cm²   
•الصنف الثالث (لا تقل مقاومته الضغط له عن (75Kg/cm²

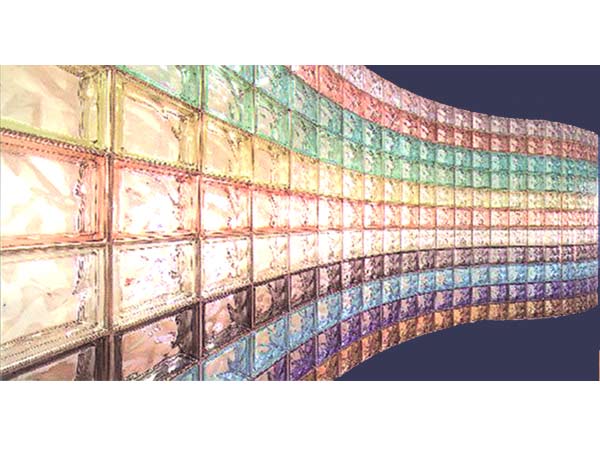
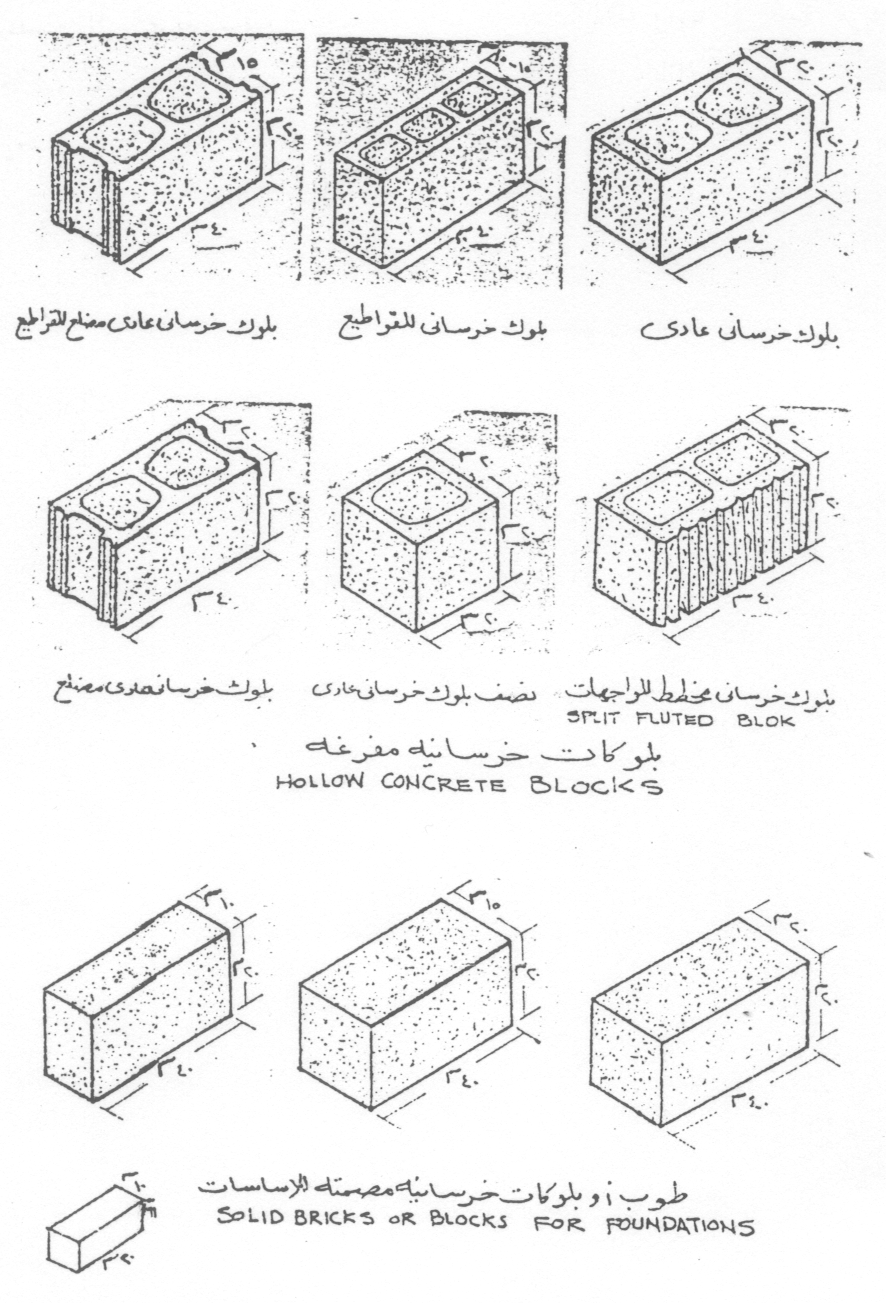
انواعة:-

1. الطوب الرملى
2. الطوب الرملى الخفيفى

**ثالثا : الطوب الخرسانى:-**

  
  
أنواعه:  
  
1-الطوب المصمت ( البلدي)Solid Block :  
وهو طوب لا يحتوى على فراغات داخلية سوى فتحتان دائريتان بقطر 1cm لكل منهما , وكان يستخدم قديما في بناء الجدران الحاملة حيث لا تقلمقاومته للكسر عن 70 kg/cm³, ولكن قل استخدامه حتى أصبح نادرا للأسباب التالية :  
1-ثقل وزنه  
2-تكلفته العالية  
3- عزله للرطوبة : حجز الرطوبة الداخلية لفترة طويلة  
4-صعوبة تنفيذ التمديدات الصحية و الكهربائية عبره  
والمقاسات التي وجدت منه: 40 × 20 × 20 سمو 40 × 20 × 15 سم  
2-الطوب المفرغ Hollow block :  
وهو الطوب الذي يحتوى على فراغات أو ثقوب مشكلة صناعيا  
وينقسم إلى نوعين:  
  
أ- الطوب المفرغ الخفيف:-  
  
]يكون وزنه خفيف جدا بالنسبة لدمكه وخلطه, ويعزو هذا لنوع الركام المستخدم إذ يحتوى على نسبة فراغات عالية, ويستخدم هذا النوع من الطوب في حالات خاصة نظرا لارتفاع ثمنه, ومن حالات استخدامه:  
1- رسوب بعض المواد المكونة للمنشأ في احد الفحوصات.  
2-إضافة أحمال دون أخذها بعين الاعتبار في التصميم.  
3-وجود مسافات عالية في السقف.  
ب- الطوب المفرغ العادي :  
وينقسم الطوب المفرغ العادي إلى عدة أنواع حسب أبعاده والموضحة في الجدول التالي :  
  
T W L   
  
20 20 40 1st  
  
15 20 40 2nd  
  
10 20 40 3rd  
  
12 20 40 4th  
  
7 20 40 5th  
  
4 20 40 6th

ويسمى الطوب حسب البعد T والتالي أسعاره واستخداماته:  
  
• طوب 20 ( يستخدم لبناء الجدار الخارجي أو لنواحي معمارية)  
• طوب 15 (يستخدم لبناء الجدران الخارجية والداخلية (  
• طوب 12 (يستخدم في التقطيع الداخلي (  
• طوب 10 (يستخدم في التقطيع الداخلي(  
• طوب 4 (ويستخدم في حالة الشبابيك المنزلقة (  
• طوب السقف (الريبس(:-  
وهو احد أنواع الطوب المفرغ العادي وتصنع إبعاده وفقا لاستخداماته حيث يستخدم :  
-الطوب الذي إبعاده 24X25X40 في حالة المنشات التي تكون المسافة بين أعمدتها كبيرة نسبيا وبالتالي سماكة أسقفها تزداد مثل المساجد والصالات.  
-الطوب الذي أبعاده 20X25X40 ذو ال30 cm سماكه في حالة الأسقف.  
-الطوب الذي أبعاده 14X25X40  
و17X25X40 ذو ال 25 cm سماكه فى حالة الأسقف وهو الشائع في المنشات السكنية البسيطة .

جـ . طوب الجولسترا Grill Block :  
وهو طوب مفرغ ذات أشكال هندسية متنوعة ويستعمل لأعمال الديكور.  
فحص الطوب الاسمنتى :  
أولا : فحص فيزيائي ويكمن في:  
-الخلو من الطين والفحم  
- توحد اللون  
- تجانس الملمس ويفضل أن يكون خشن كي يسهل الالتصاق بطبقة القصارة , أما في حالة الحجر الذي لن ياتى فوقه طبقة قصارة يفضل أن يكون الملمس الخارجي ناعم .  
-انتظام الأبعاد كما هو مطلوب في المواصفة والتأكد من توازى أوجهه المستوية , والتأكد من تعامد الأوجه الداخلية له مع جوانب الضغط .  
-الخلو من الشقوق والكسور وعيوب الشكل أو أى عيوب تؤثر على قوة الطوب .  
ثانيا : فحص مخبرى ويكمن في :  
- قوة التحمل (مقاومة الكسر ) ويجب ألا تقل قوة التحمل عن 35 Kg/cm²  
-الوزن الفراغي (فحص الامتصاص) بحيث يجب أن لا يزيد وزن الطوبة عن الوزن الافتراضي .  


رابعا: الطوب الزجاجي :

انواعة:-

1-البلوكات الزجاجية المفرغة

2-البلوكات الزجاجية المصمتة.

أصبح الطوب الزجاجي في وقتناالحاضرمن التصاميم التي تستخدم ف التصميم الداخلي للمنزل.  
فهوعبارة عن طوب يختلف عن الطوب العادي انه مصنوع من الزجاج الشفاف او الملون .  
يصنع من نصفين مجوفين وقد ألصقا بعضهماببعض في درجة حرارة عالية

اوهو طوب مصنوع من الزجاج ومنه أشكال مختلفة منها الشفاف ومنها المزخرف وأبعاد مختلفة يشتهرمنها8x19x19 cm و 7x20x20 cm ويستخدم في بناءه مونة من الاسمنت الأبيض والكوارتزويستخدمأيضا في بناءه أسياخ حديد بقطر 6mm مضاد للصدأ

ومن أهم مميزاته:  
•يعطىمنظرا رائع الجمال .  
•يعطى اضائة جميلة عن طريق نفاذ الضوء منه.  
ومن عيوبه :  
•ثقيل الوزن .  
•صعب البناء حيث تأسس له شبكة حديد داخل الجدار

ويعتبر طوب البناء الزجاجي عازلاً جيداً ضد الحرارةوالبرودة بسبب الفراغ المملوء بهواء ساكن بالداخل. ويرص طوب البناء الزجاجي بعضهفوق بعض مثل الطوب وذلك لعمل جدران توفر الخصوصية ، ولكنها لا تحجب الضوء.وهناكايضا الملون*.*

(طريقة تركيبه(:-  
يثبت داخل قواطع من هيكل جاهز مصنع من مادة ام .دي اف يمكن تركيب او تغير الزجاج فى خلاياه تقريبا مثل طريقة البازل تشابك حسب الحاجة والذوق ومتطلبات التصميم والزخرفة كماصممت له عدد من الاطارات الخارجية من نهو خشبى مزخرف احيانا ويقطع الهيكل حسب مساحات القواطع المطلوبة.

خامسا: الطوب الحرارى:-



يصنع عادة من طينة خاصة وخلطها بخبث أفران الحديد وتصب عجينة الطوب في قوالب خاصة تحت ضغط ميكانيكي ثم تجفف وبعدها تحرق في أفران مجهزة بدرجة حرارة عالية جدا، ويستخدم هذا الطوب في بناء الدفايات والأفران والأماكن التي تتعرض للحرارة، ومقاساته 25×12×6 سم أو 23×11×5.5 سم أو حسب الطلب.

المصنوع من السيليكا:-  
وهو طوب مستورد في الغالب ( ايطالي ) يصنع من رمل السيليكا ذو لون ابيض من نفس المواد المستخدمة في الطوب المفرغ العادي ولكنه مصمت ويستخدم في بناء الأقواس والديكورات كما يستخدم المصنوع من رمل السيليكا في بنا الأفران حيث يتحمل درجات حرارة عالية ,ويتم استيراده بالكوب حيث يحتوى الكوب على 96 بلوك

سادسا: البلوكات الجبسية:-

وقد يسمى البلاط الجبسى وتصنع هذه البلوكات إما مصمتة أو مفرغة وبسمك يبدأ من 5-15سم، وتستعمل المقاسات النمطية لهذه البلوكات بارتفاع 30سم وطول 75سم، وتستعمل هذه البلوكات عادة في القواطيع الخفيفة أو المؤقتة كما أنها مقاومة ضد الحريق ولا يفضل استعمالها في الأماكن الرطبة مثل الحمامات أو المسابح  
سابعا: البلوكات المشربية :-

وهى مخرمات من بلوكات جبسية أو أسمنتية أو خرسانية وقد تسمى كوليسترا، وتبنى هذه البلوكات فوق بعضها لتعطى حائط أو قاطوع مشربيات، ومقاسات وأشكال هذا النوع من البلوكات كثيرة

ثامنا: طوب الحجر الصناعى :-

وقد يسمى بحجر الواجهات، وله أنواع ومقاسات كثيرة، ويبنى هذا الطوب عادة لكسوة الحوائط الأساسية وذلك بربطهم بالكانات وخلافه، ويصنع هذا الطوب عادة من: حصى حجر جيري ومجروش الحجر وبودرة حجر وأسمنت بورتلاندى ولون، ثم يشكل إلى طوب حسب المقاسات المطلوبة لكل عملية، ويبقى الطوب على أقل 7 أيام مرطب بالمياه ومعرضا للهواء والشمس حتى الاستعمال.

تاسعا: الطوب الاسفلتى:-

يستعمل الطوب الأسفلتى في كسوة الأرضيات وأسفال المباني ورصف الطرق والكباري وهو مقاوم جيد للرطوبة، ويصنع هذا الطوب بتسخين مواد أولية وهى البتومين ومسحوق كسر الحجر ثم يكبس المخلوط بمكبس هيدروليكي ويبرد بعد خروجه من المكبس، ومقاس الطوب الأسفلتى الشائع الاستعمال هو: 30×12.5×5 سم أو 20×10×3 سم.

انواعه:

1. طوب حلمى
2. طوب خفيف

عاشرا: الطوب المطاطى

يخلط المطاط المستخرج من الأشجار بمواد خاصة لتكوين الطوب المطاطي، ويستعمل هذا الطوب في رصف الطرق أو الجراجات ومن مزاياه عدم البلل بسرعة، فبالرغم من أنه أملس السطح إلا أنه مضاد للانزلاق ومتين كما يمكن تنظيفه بسهولة كما أنه له خاصية امتصاص الاهتزازات وتقليل الضوضاء وأكبر معامل للاحتكاك، ويوجد هذا الطوب بالمقاسات الآتية: 26×22×11 سم أو 23×11×6 سم.

انواعه:

1-طوب جيسمان

2-طوب كاوير

النوع الحادى عشر : طوب الخفاف (الايتنغ):

هو طوب خفيف الوزن مقارنة مع باقى الانواع كما انه عازل جيد للصوت والحرارة وذلك بكفاءة تعادل 6 أضعاف كفاءة الحجر الخرسانى ويحتاج سطحه لمعالجة خاصة عند اضافة طبقة القصارة ويستخدم فى الجدران والاسقف لتخفيف الوزن على الاعمدة والقواعد حيث يبلغ وزنه 400-500 كجم على المتر المكعب اضافة الى ذلك فهو يتحمل درجات حرارة تصل الى 1200 سيليزيوس لمدة 3 ساعات وجدير بالذكر انه غالى الثمن.

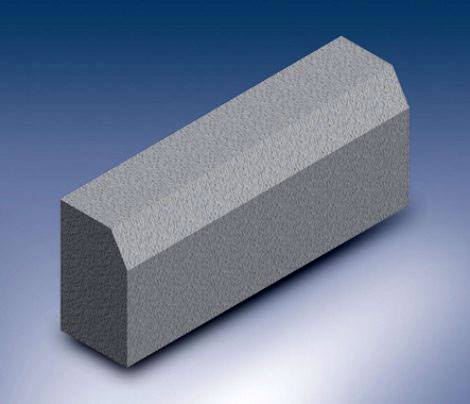
الثانى عشر :- طوب قرميد بورتجيز



الثالث عشر :- طوب اللبنات



الرابع عشر :- بردورة رصيف



أشكال مختلفة للطوب :-



البناء بالطوب:

البناء بالطوب عبارة عن رص قوالب الطوب بنظام خاص وربطة ببعض المونة للحصول على كتلة واحدة جميع أجزائها متماسكة بشكل يضمن مقاومتها الجيدة للضغوط التي سوف تتعرض لها، ويجب ألا يقل تحمل المونة للضغط عن تحمل القوالب نفسها.

وفى البداية هناك أمور يجب تحققها فى الطوب المستخدم فى البناء:

1-الخلو من الفحم والطين

2-توحد اللون

3-انتظام الابعاد

4-يجب التأكد من كونه غير ماص للماء

5-يجب أن يمر باختبار قوة

6- يجب أن يخلو من التسويس

7-أن يكون الطوب جافا

مزايا البناء بالطوب:

من أهم مزايا البناء بالطوب الآتي:

* انتظام شكل الواجهات لانتظام مقاس الطوب نفسه حيث يظهر له منظر منظم، كما أن له طابعه المعماري خاصاً عند استعمال الطوب قطع السلك حيث يترك الحائط في هذه الحالة بدون بياض (مباني جامعة أسيوط كمثال).
* سهولة نقل الطوب لموقع العمل لصغر حجمه ووزنه، وكذلك سهولة نقلة إلى الأدوار العليا.
* سهوله استعمال الطوب ووضعه في مكانه في البناء.
* حسن التصاق الطوب بالمونة مع تعدد طرق رصه التي تحقق تماسكا متكامل للحائط ككتلة واحدة.
* مقاومة الطوب للحريق (لسبق حرقه أثناء صناعته).
* مقاومة الطوب للمؤثرات الجوية خاصة عندما يكون الطوب من نوع جيد.
* مقاسات الطوب في صوره المختلفة تحقق إمكانية بناء حائط بأسماك مختلفة تبدأ من1/2 طوبة (12سم)، وفي بعض الفواصل يمكن أن يكون 1/4 طوبة (5.5 سم).
* تنوع صورها سواء من ناحية الشكل أو مادة تكوينها يحقق نواحي فنية كثيرة (كحوائط مفرغة - حوائط خفيفة - أسقف عازلة للصوت …إلخ).
* التجهيز لعملية البناء بالطوب:
* استبعاد كافةالطوب المكسور من مكان البناء  
  \* ينظف مكان البناء وذلك( بالتكنيس) وتنظيفه منالكتل الخرسانية باستعمال( الشاكوش) ثم برشالماء  
  \* إسقاط خيط (شده) من الطابقالعلوي الأخير إلى الطابق السفلي وذلك من ناحيتي الزاوية, شد الخيطمن الزاويةللزاوية  
  الأدوات المستخدمة في بناء الطوب :  
  \* المسطرين: وظيفته نقل المونة من الحوض للطوب  
  \* الميزان: يستخدملموازنة الجدار أفقيا ورأسيا  
  \* خيط :للمحافظة على استوائية الجدار  
  \* الحوض(البايلة ): لوضع المونة بداخله  
  \* الشاقول : للتأكد من عمودية الجدار  
  \* مقياسطولي (متر): لتحديد الأبعاد المطلوبة  
  \* قاطع (بلطة+شاكوش): لقص الطوب بالأبعادالمطلوبة
* طريقة بناء القوالب فى الحوائط:-
* تبنى القوالب عادة على اكبر مسطح فيهااى على المسطح المكون من طولها وعرضها الا فى بعض الحالات التى تبنى فيها الطوبه على سيفها وفى جلسات الشبابيك او فى العقود , وقد تبنى الطوبة قائمة راسية وذلك فى اعمال الحليات والعقود وفى الاسفال دون مراعاة المتانة .
* يتم عمل ملأ الفراغات بين القوالب باحدى الطرق الاتية:  
  أ- طريقة البناء بالمسطرين:-
* وتستعمل عندما يكون عرض الحائط 4/1طوبة او2/1 طوبة او طوبة كاملة او طوبة ونص او طوبتين وفيها تفرد المونة افقيا بالمسطرين ثم ترسب القوالب افقيا فوقها مع ترك فراغات 1سم بينها تملأ بواسطة المسطرين
* ب- طريقة الحوض اللبانى:-
* تستعمل عندما يزيد عرض الحائط عن قالبين وفيها تبنى القوالب على الوجة الخارجى اولا وتكون على شكل حوض يملأ بعد ذلك بالمونة السائلة ثم توضع باقى القوالب فى موضعها وتضغط لاسفل حتى ترتفع المونة فى الفراغات بينها وتملؤها تماما , واذا احتاجت الى زيادة تكون من مونة القوالب التالية واذا زادت تقشط ويعاد استعمالها
* جـ - طريقة الساقية بالمونة اللبانى :-
* وتستعمل فى بناء العقود حيث يتم رص القوالب فوق العقود اولا ثم تسقى بالمونة اللبانى فتملأ اللحامات بين القوالب

المون اللازمة لأعمال المباني:

المونة هي المادة اللاصقة التي تربط قوالب الطوب أفقياً ورأسياَ ولا يزيد سمكها غالبا عن 1 سم، ويجب أن تكون المونة قابلة للتشكيل بسهولة ويمكن مزجها وتقليبها بيسر.

ومن أهم وظائف المونة اللازمة لأعمال المباني الآتي:

* توزيع ضغوط الأحمال الواقعة على الحائط بالتساوي على جميع أجزاء القوالب المكونة للحائط.
* العمل على لصق وربط جميع القوالب مع بعضها البعض وجعلها كتلة واحدة متماسكة.
* تعمل كمادة عازلة مانعة لنفاذ الحرارة والرطوبة من خارج الحائط إلى داخله.

### مكونات المونة اللازمة لأعمال المباني:

تتكون المونة من الركام الرفيع (الصغير) والمواد اللاصقة أو اللاحمة والمياه والإضافات الأخرى إن وجدت.

#### أ- الركام الرفيع (الصغير):

مثل الرمل وكسر الحجر والحمرة (كسر الطوب الأحمر)، وفائدته المساعدة في عملية شك المونة وتقليل تكاليفها وتحسين خواصها مثل خاصية الامتصاص والمسامية والتشغيل، ويعتبر الركام هو الجزء الخامل من المونة.

#### ب- المواد اللاصقة أو اللاحمة:

كالأسمنت بأنواعه أو الجير العادي أو الجير المائي، ووظيفتها ربط حبيبات المادة الخاملة ببعضها، وبالتالي ربط قوالب الطوب أو الأحجار ببعضها.

#### ج- المياه:

ويجب أن تكون نظيفة وخالية من المواد الذائبة أو المعادن بنسب تؤثر على قوة المونة، وفائدتها المساعدة على خلط باقي المون وتكوين عجينه متجانسة.

#### د- الإضافات:

يمكن استعمال الإضافات الكيميائية أو الميكانيكية للمونة لتحسين بعض خواصها مثل مقاومتها لنفاذ المياه أو تعديل زمن الشك…إلخ. وفي بعض الأحيان تضاف مواد ملونة غير عضوية لإكساب المونة اللون المطلوب.

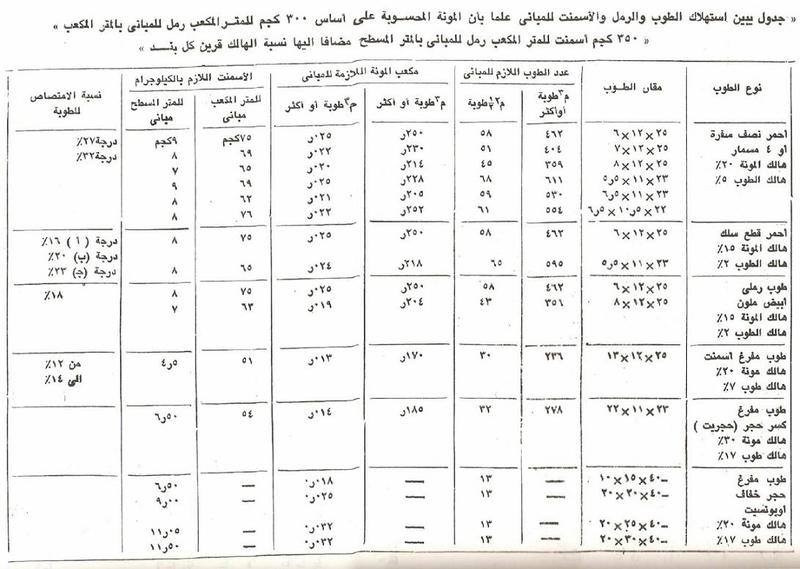
أنواع المونة:

1- المونة المكونة من (الطين + القش)  
وهينوعية قديمة يمكن القول أن العمل بها قد انتهى ويعتبر القش العامل الأساسي في تقويةهذا النوعمن المونة ولتقليل التشققات .   
من عيوبها :  
- ضعفها وعدم التحمل  
- حاجتها للصيانة المستمرة  
- عدم مقاومتها للعوامل الجوية  
2- مونةالجير(الشيد) والرمل :   
يترك الجير فترة في الماء لإطفاء فاعليته حيث أنه ماصجيد للماء وبالتالي يكون طارد للحرارة كمالتقليل التغيرات الحجمية فيالجير.  
عيوبها:  
• ضعفها  
•حاجتها لوقت طويل حتى تكتسبقوتها  
3- مونة الأسمنت:  
هى المونة المستخدمة في بناء الطوب المفرغ ويستخدم فى تكوينها:

- الاسمنــت:

حيث انه المادة الرئيسية في التفاعل ومن أنواعه :  
\*اسمنت بورتلاندي  
\*اسمنت مقاومللكبريتات  
\*اسمنت ملون (لأعمال الديكور)  
- الرمل :   
هو مادة مالئة ليسله أي وظيفة تفاعلية ويستخدم رمل السافية كما يستخدم لتقليل التغيرات الحجميةللأسمنت

- الماء:  
وظيفته بدء التفاعل ويجب أن يكون:  
مياه نظيفة صالحةللشرب  
يمنع وجود مواد عضوية أو طينية في الماء أو في الرمل  
يسمح بوجودأملاح في مياه الخلطة في حالة إهمال مساوئها المتمثلة فيالتزهير  
- الجير:  
مادة مليئة تساعد على تأخير زمن الشك  
يسمحباستبدال الجير بمواد كيميائية مثل (الديبق) ويمنع استبداله بمواد عضوية مثل(الشامبو)  
ويجب إطفاء الجير قبل استخدامه بالماء  
مقادير المونة(بالحجم):  
1 أسمنت : 3 رمل : 0.5 جير  
1 أسمنت : 4 رمل : 0.5جير  
والماء بنسبة 0.6-0.7 من كمية الأسمنت

  
فوائدالمونة:  
ربط جميع قوالب الطوب وجعلها كتله متماسكة  
توزيعالأحمال الواقعة على الحائط  
تعمل كمادة عاز لة للصوت والحرارة والرطوبة من خارجالى داخل المبنى

البناء بنظام الحوائط الحاملة

لاشك ان الاسلوب التقليدي في البناء المعتمد اساسا علي الخرسانة وحديد التسليح اثبت من السابق انه اسلوب بناء مكلف ويستغرق وقتا طويلا في الانجاز والتنفيذ , وظهرت مؤخرا الزيادة في التكلفة ظاهرة وواضحة بعد ارتفاع اسعار حديد التسليح ة منذ عام تقريبا الي اكثر من الضعف مع ارتفاع اسعار الاسمنت والخرسانة المسلحة خلال هذه الايام .

وبدراسة تطبيق اسلوب الهندسة القيمية واسلوب الوظائف لعناصر البناء فقد تم التفكير الي جعل الجدران الفاصلة تقوم بوظيفة حمل الاوزان والاحمال وان لايقتصر دورها علي فصل المساحات فقط وخصوصا وان سماكة الجدران المستخدمة والدارج استخدامها في سوق البناء بشكل شامل هو 20 سم .

وبهذا ظهرت الجدران الحاملة علي قطاع البناء بعد ان اندثر هذا الاسلوب القديم .....حيث تم تطوير هذا الاسلوب وتحديثه ليتوافق مع اساليب البناء الحديثة والمتطورة مع استخدام الطوب الاحمر الفخاري الحامل المقاوم للاحمال حتي 200 كجم /سم² مع استخدام الاعصاب الخرسانية مسبقة الصب والاجهاد ومليء الفراغات بين الاعصاب الخرسانية بالطوب الهوردي الاحمر بدون استخدام اي شدات خشبية داعمة للسقف اثناء التجهيز وخلال الصب .

وباستخدام هذا النظام يتوفر الاتي :

1- نسبة لاباس بها من الخرسانة المسلحة تصل الي حوالي 30 %

2- نسبة توفير في حديد التسليح للاعمدة والميدات الارضية وكمرات الاسقف تصل الي 50%

3- توفير الشدات الخشبية وملحقاتها من القمط والمسامير والمرابيع الخشبية والدعائم الحديدية .

4- توفير اجور حداد المسلح والنجار لعمل نجارة الاسقف وكمرات الاسقف والكمرات الارضية والاعمدة

نظام البناء بالحوائط الحاملة هو عبارة عن بناء الحوائط بالطوب الأحمر الحامل المخصص لحمل الأوزان حيث تصل مقاومة هذا النوع من الطوب حوالي 150 كم/سم ²، أي أن الطوبة الواحدة مقاس 20 سم× 20سم ×40سم تستطيع حمل حوالي 120 طن من الأحمال والأوزان ويتم بناء الحوائط من هذا الطوب لغرض تحميل أوزان وأحمال السقف بواسطة الأعصاب الخرسانية الجاهزة والطوب الهوردي الأحمر مباشرة على تلك الحوائط

أي أن تعريف الحوائط الحاملة هي تحويل الحوائط الفاصلة في مباني الخرسانة الهيكلية إلى حوائط حاملة وحذف الهيكل الخرساني للمبنى ، وهذا التحويل يؤدي إلى توظيف الحوائط لحمل الأوزان كوظيفة رئيسية إضافة إلى وظيفة الفصل بين المساحات

واستخدام هذا الأسلوب في البناء سوف يؤدي إلى توفير حوالى 20% من تكاليف الهيكل

الخرساني (القواعد المنفصلة ، الرقاب ، الميدات الأرضية ، الأعمدة وكمرات السقف)

بناء الحوائط

يبنى عدد من المداميك الافقية بعد وزنها تماما ثم تبنى النواصى بارتفاع حوالى عشرة مداميك ثم يكمل بناء المسافة بينهما وهكذا .

وعندما تتقاطع الحائط ولا يراد بنائها مع بعضها فى نفس الوقت تترك فيها اسنان او شنايش وذلك بعرض الحائط العمودى المستجد .

وعندما يحتمل تكملة الحائط مستقبلا فى نفس اتجاهاته يترك به طرف رباط

الحاجه الى رباط الطوب فى الحوائط:-

يجب ربط الطوب فى الحوائط وذلك لكى يقوى على تحمل الاحمال فوقه ويكون الحائط كتله واحده فى مواجهة الاحمال .

طرق ربط الطوب فى الحائط:-

تربط القوالب فى الحوائط بطرق مختلفة واشهرها :-

1. طريقة الرباط الانجليزى: وهى الطريقة المصرية القديمة
2. طريقة الرباط الفلمنكى : وله نوعان المفرد والمزدوج .

هذا وسوف نتناول طريقة الرباط الانجليزى بالتفصيل وذلك لشيوع استخدامها فى مصر وكذلك قوة البناء بهذه الطريقة عن الطريقة الأخرى.

### طريقة الرباط الإنجليزي:

وهي أصلا الطريقة المصرية القديمة وأستعمل فيها الطوب اللبن (الغير محروق)، وهذه الطريقة هي أسهل في البناء وأحسن الطرق المستعملة في رباط الطوب وأفضل في التوزيع، وذلك لعدم وجود لحامات رأسية مستمرة داخل الحائط كما أنة يقل فيها استعمال كسور القوالب التي عادة ما تكون مصدر ضعف للحائط. وبذلك فان حائط الطوب المبنى بهذه الطريقة يعطى كتلة واحدة لها قوتها على تحمل الضغط أفضل من أي طريقة أخرى. ورص الطوب بهذه الطريقة لحوائط مختلفة في السمك وكيفية تقابلاتها

ويتم رص الطوب بهذه الطريقة بأن ترص القوالب في مدماك القد آديات مثلا وفي المدماك الذي يليه ترص على هيئة شناويات مع وضع كنيزر للحصول على الرباط الصحيح الذي تبلغ فيه مقدار الطية 1|4 طوبة وتكون فيه اللحامات الأفقية العرضية عمودية على وجه الحائط ومستمرة من وجه الحائط إلى ظهره.

ويجب عند البناء بالطريقة الإنجليزية مراعاة القواعد الآتية :

* إذا تغير اتجاه الحائط فان الرباط يختلف في الوجهين المتعامدين في الداخل والخارج.
* يوضع كنيزر دائما بعد آدية الناصية (الترويسة) ويكون الكنيزر بعرض الحائط.
* عندما يكون سمك الحائط مساويا لعدد كامل من القوالب ترص القوالب في أي مدماك بحيث يكون رصها في الخلف مشابها لرصها في الوجه الأمامي للحائط فيكون على شكل آديات أو شناويات في الجهتين.
* عندما يكون سمك الحائط من المكررات الفردية لنصف الطوبة فإن رصة القوالب تكون مختلفة في المدماك الواحد في الخلف عنها في وجه الحائط الأمامي.
* يلاحظ أن عدد الشناويات يقل كلما زاد عرض الحائط.

|  |
| --- |
| b2 |
| رص الطوب بطريقة الرباط الانجليزى. |

في النهايات المربعة يختلف رص الطوب بحيث يظهر في النهاية المربعة على هيئة مدماك آديات ومدماك شناويات.

ومن أهم مميزات البناء بالطريق الإنجليزية عدم وجود لحامات رأسية مستمرة في أي قاطع من الحائط مما يزيد من قوة تماسك الحائط ومقاومته للأحمال.

## اصطلاحات وتعاريف في أعمال البناء بالطوب:

قبل شرح طرق رص الطوب لربط الطوب ببعضه في مبانيه يجب التعرف على المصطلحات والتعاريف الخاصة بأعمال البناء بالطوب كما يلي:

* آديــة: طوبة توضع بطولها متعامدة مع واجهة الحائط.
* بلسقالـة: السطح الظاهر على جانبي فتحة أو تجويف المباني.
* تزهــير: ظهور طبقة قشرية من مسحوق ملحي يتبقى على السطح بعد تبخر المياه.
* دروة: حائط بالمبنى معرض من جانبيه وأعلاه للعوامل الجوية.
* ربــاط: ترتيب خاص لرص الطوب عند البناء يشكل إزاحة جانبية (طيه)، ووظيفته يضمن عدم انطباق العراميس الرأسية بالمداميك المتتالية على بعضها، وتكون الطية بمقدار 1|2 طوبة في الحوائط بسمك 1|4 طوبة، و1|2 طوبة وبمقدار 1|4 طوبة في الحوائط سمك طوبة فأكثر.
* شنـاوي: طوبة توضع بطولها موازية لواجهة الحائط.
* عرموس – وصلة – لحام : الفراغ الذي تشغله المونة بين قوالب الطوب.
* عرموس مرقد: طبقة المونة التي يرقد عليها الطوب.
* عرموس متعامد: طبقه المونة الرأسية المتعامدة مع وجه الحائط.
* عرموس طولي: طبقة المونة الرأسية الموازية لطول الحائط.
* ترويسة: يقصد بها أول آدية عند زاوية الحائط القائم ويليها الكنيزر.
* قطع الحل: يقصد به وقوع المون الرأسية على بعضها فى مبانى الحائط ويسبب هذا شرخ رأسى بها مما يضعفها ويفصلها عن بعض.
* فخذ: الجزء من مباني الحائط المجاور لفتحة فيه.
* كسر الطوبة: جزء من الطوبة إما مصنوع خصيصا أو مقطوع من الطوبة.
* كحلـة: ملء عراميس المباني التي سبق تفريغها وإنهائها بالشكل المطلوب.
* كنيـزر: جزء من الطوبة يكون مصنوع خصيصا أو مقطوع من الطوب ويستعمل لبدء تشكيل الرباط وهو ذو أشكال خاصة حسب موقعة منها كنيزر مشطوف – كنيزر ملك - كنيزر ملكة.
* مدماك : صف أفقي واحد من مباني الطوب شاملا طبقة المونة (عادة أسفله).
* مدماك القد: المدماك الأول الذي يحدد موقع الحائط.
* ناصية : الركن الخارجي للحوائط .
* الطية : هي مسافة ركوب القالب في مدماك ما على قالب المدماك أسفله وتكون 1|4 طوبة عادة للحوائط سمك طوبة فأكثر، وتكون 1|2 طوبة للحوائط سمك 1|4 طوبة وسمك 1|2 طوبة.

|  |
| --- |
| a11 |
| واجهة لمباني حائط وعليها المصطلحات العامة لرص الطوب. |

الحوائط المزدوجة:

وهى الحوائط المكونة من حائطين من الطوب بينهما فراغ، ويتراوح عرض الفراغ حوالي 4-8سم وتستعمل لها روابط معدنية للربط الأفقي مثل الخوص أو الشبك المعدني أو الأسياخ لربط جزئي الحائط المفرغ ببعضه.

وفوائد الحوائط المزدوجة هي:

* + عزل الحرارة.
  + عزل الرطوبة.
  + عزل الصوت.
  + مقاومة الحريق ومنع انتشاره.
  + الاقتصاد في كمية الطوب والمونة.
  + التخفيف من حمل المبنى إذا ما قورن بالحوائط المصمتة.

|  |
| --- |
| a8 |
| الحوائط المفرغة. |

الكحل في البناء بالطوب:

الكحل هو إحدى عمليات الإنهاء ويتم عمله بعد الانتهاء من بناء الحوائط التي لا يتم بياضها من الخارج والتي سيبقى وجهها الخارجي ظاهرا ومعرضا لعوامل الطبيعية الخارجية ولحماية الفواصل البنائية من تسرب المياه والرطوبة يتم كحلها، ولتحسين مظهر الحائط الخارجي، ويتم الكحل لمبانى عادة بتفريغ مونة العراميس بعمق 1سم وذلك باستعمال المسطرين أو سيخ حديد مثنى ثم تملأ بمونة 1م3 رمل و450 كجم أسمنت مع إضافة الألوان إليها حسب الطلب، كما يجب أن يتم كحل هذه المون من مباني الطوب وهى حديثة الإنشاء، ويوضح الشكل الأنواع المختلفة للكحل.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| az | b2 | b3 |
| الكحل المستوى | الكحل المائل | الكحل المقعر |
| b4 | b5 | b6 |
| الكحل المحدب | الكحل الغاطس | الكحل على شكل V |
|  | | |

الخلاصة

منذ أن خلق الله الانسان و اوجده على الارض كانت هناك حاجة ملحة لوجود مأوى يحميه من المخاطر المحيطة و من تقلبات الجو , فعمد الانسان الى البناء بل و نحت بيوتا في الجبال .

و بسبب وجود النيل و ماله اهمية في حياة المصري القديم و لانه مرتبط وثيق الارتباط بكل تفصيلة في يومياته هدي المصري لطريقة جديدة في البناء باستخدام طمي النيل و تجفيفه .

و مع مرور الزمن تحول البناء بالطوب اللبن -كما كان يفعل المصريين القدماء- الى الطوب الاحمر المصنع اصلا من الطوب اللبن. لذلك يسجل التاريخ ان اجدادنا هم اول من استعمل الطوب في البناء . و امتد ذلك الى الحضارات المجاورة

و الطوب ذو أهمية بالغة بالغة فلا يكاد بناء يخلو منه بل و يمكننا الاستغناء عن الاعمدة (نظام الحوائط الحاملة).

يأخذ الطوب اشكالا مختلفة تبعا لدرجة الحرق او التجفيف او المعالجة الكيميائية .. و انواعه هي :

1-الطوب الطيني : هو النوع الاكثر استخداما

و منه :الطوب النيئ والاحمر

2-الطوب الجيرى الرملى

3-الطوب الخرسانى

4-الطوب الزجاجى

5-الطوب الحرارى

6-البلوكات المشربية

7-الحجر الصناعى

8-الطوب الاسفلتى

9-الطوب المطاطى

10-طوب الخفاف

11- طوب اللبنات

12-بردورة رصيف

واخيرا البناء بالطوب

وهو رص قوالب الطوب بنظام خاص وربطه ببعضه البعض عن طريق المونة للحصول على كتلة واحدة متماسكة

ونظرا لامكانية استغلال الطوب بأنواعه اقتصاديا فى عدد من الصناعات التطبيقية المختلفة ولكون الدراسات التى تمت على الطوب كانت دراسة سطحية لذلك يجب اجراء الدراسات التفصيلية لخامات الطوب وبخاصة فى منطقة غريان التى تحتوى على مخزون لا بأس به من الخامات الطينية