

مبادئ هندسة التشييد والبناء  
المحاضرة الثالثة

## البناء بالطوب

البناء بالطوب عبارة عن رص قوالب الطوب بنظام خاص وربطة ببعض بالمونة 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.



## ٤-١ مزايا البناء بالطوب:

من أهم مزايا البناء بالطوب الآتي:

١- انتظام شكل الواجهات لانتظام مقاس الطوب نفسه حيث يظهر له منظر منظم، كما أن له طابعه المعماري خاصًا عند استعمال الطوب قطع السلك حيث يترك الحائط في هذه الحالة بدون بياض.

٢- سهولة نقل الطوب لموقع العمل لصغر حجمه ووزنه، وكذلك سهولة نقلة إلى الأدوار العليا.

٣- سهوله استعمال الطوب ووضعه في مكانه في البناء.

٤- حسن التصاق الطوب بالمونة مع تعدد طرق رصه التي تحقق تماسكا متكامل للحائط ككتلة واحدة.

٥- مقاومة الطوب للحريق (لسبق حرقه أثناء صناعته).

٦- مقاومة الطوب للمؤثرات الجوية خاصة عندما يكون الطوب من نوع جيد.

٧- مقاسات الطوب في صوره المختلفة تحقق إمكانية بناء حائط بأسماك مختلفة تبدأ من ٢/١ طوبه (٢١سم)، وفي بعض الفواصل يمكن أن يكون ٤/١ طوبه (٥٥،٥سم).

٨- تنوع صورها سواء من ناحية الشكل أو مادة تكوينها يحقق نواحي فنية كثيرة (كحوائط مفرغة - حوائط خفيفة - أسقف عازلة للصوت ... إلخ).

## ٤-٢ أنواع الطوب:

توجد أنواع كثيرة من الطوب في عالم تشييد المباني، ومن أهم أنواع الطوب المستعملة في مصر الآتي:

### ١- الطوب الطيني:

وينقسم الطوب الطيني عموماً إلى قسمين رئيسيين هما:

١-١ الطوب النقي (اللبن).

١-٢ الطوب الأحمر.

## ١-١ الطوب النبيء:

وقد يسمى الطوب الأخضر أو اللبن، ويعتبر أرخص أنواع الطوب نظرا لبدايته في تصنيعه، ويكثر استعماله في الريف المصري.

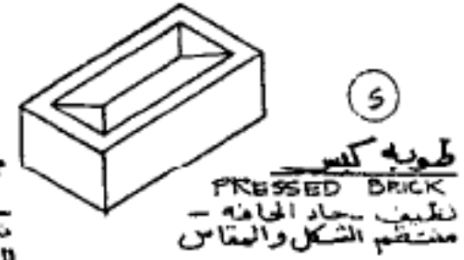
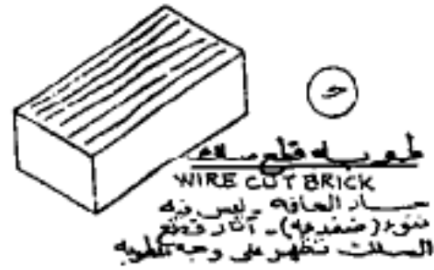
ويصنع الطوب النبيء من التربة السطحية (٣م١) من الموقع أو من على ضفاف الترعر أو الأنهار ويفضل أن يكون مكونات التربة السطحية من الطين والطيني خالي من القواقع النهرية والأملاح، ويضاف إليها الرمل (٣م١) وقش أو تبن (٢٠كجم) وماء ٣٠% (من حجم الخليط)، ويضاف التبن إلى الخلطة ليساعد على تماسك الطوب ويقلل من حدوث الشروخ فيه، وبعد خلط المكونات يدويا جيدا يصب الخليط في قوالب خشبية ويوضع تحت أشعة الشمس ليحفظ ويفضل أن يكون تحت مكان مظلل حتى لا يتشقق الطوب من حرارة الشمس القوية.



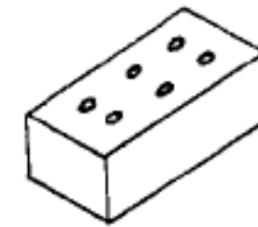
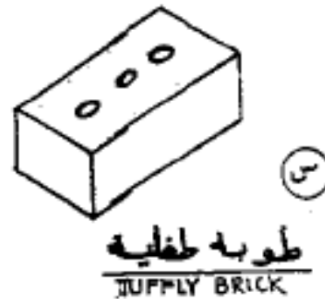
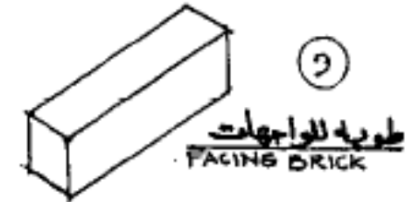
## ٢-١ الطوب الأحمر:

من أشهر أنواعه المستعملة في مصر هو: الطوب البلدي وضرب السفارة وقطع السلك والمكبوس والتيراكوتا وطوب الواجهات والطفلى والمخرم، ويوضح شكل ( ٢٦ ) الأنواع المختلفة من الطوب الأحمر.





شكل ( ٢٦ ) : أنواع الطوب الأحمر.



## أ- الطوب الأحمر البلدي:

ويصنع هذا الطوب من نفس عجينة الطوب النيئ السابق ذكره ثم يجفف ويحرق في قمينة بلدي، وعادة يكون هذا النوع غير منتظم الأحرف وغير متجانس في الحجم واللون نتيجة حرقه الغير منتظم.



## ب- الطوب الأحمر ضرب سفرة:

يصنع هذا الطوب من طينة جيدة مخلوطة بطمي النيل وقليل من الرمل والأكاسيد والماء وتسبك في قوالب خشبية ثم تضرب على السفرة (ترابيزة خشبية) لإخراج القالب من فورمته ثم يجفف ويحرق في قمائن أو أفران مجهزة، وعادة يتحمل هذا النوع من الطوب ضغطا مقداره ٣٠-٤٠ كجم/سم<sup>٢</sup>، وينتج هذا الطوب عادة بمقاسات: (٦\*١٢\*٢٥) سم او (٦,٥\*١٢\*٢٥) سم او (٧\*١٢\*٢٥) سم، وقل إنتاج هذا الطوب في مصر في الوقت الحاضر نتيجة منع الحكومة تجريف الأراضي الزراعية.

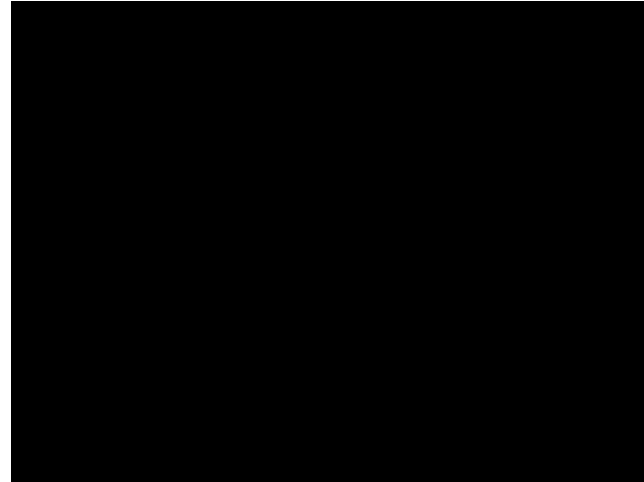
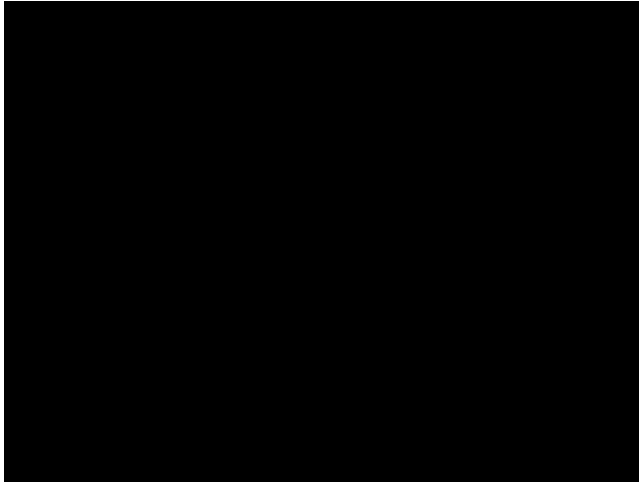
## ج- الطوب الأحمر قطع سلك:

يصنع طوب قطع السلك من نفس عجينة طوب ضرب سفرة ولكنه يصب ويقطع بماكينات سلك رفيع، ثم يجفف ويحرق في أفران مجهزة، ولذلك فهذا النوع من الطوب يعتبر منتظم التكوين والشكل ومتجانس في الحريق وعادة يتحمل هذا الطوب ضغطا مقداره ١٠٠-٤٠٠ كجم/سم<sup>٢</sup>، كما أن مقاساته تكون عادة على النحو التالي: (٢٣\*١١\*٥,٥) سم او (٢٥\*١٢\*٦) سم ويتميز هذا الطوب عن غيره بوجود آثار تجزيعات على الطوبة نتيجة قطعها بالسلك.



## د- الطوب الأحمر الضغوط:

يصنع من نفس عجينة طوب ضرب السفرة ولكنه يصب في قوالب تحت ضغط ميكانيكي، ثم يجفف ويحرق في أفران مجهزة، ويعتبر هذا الطوب أكثر صلابة من الطوب السابق ذكره وأقلهم امتصاصا للماء كما يتميز بحوافه الحادة وانتظام شكله ومقاساته، كما أنه يتحمل ضغطا مقداره ٢٥٠ - ٦٠٠ كجم/سم<sup>٢</sup>، ويكون مقاساته: (٢٣\*١١\*٥,٥)سم او (٢٥\*١٢\*٦)سم او حسب الطلب.

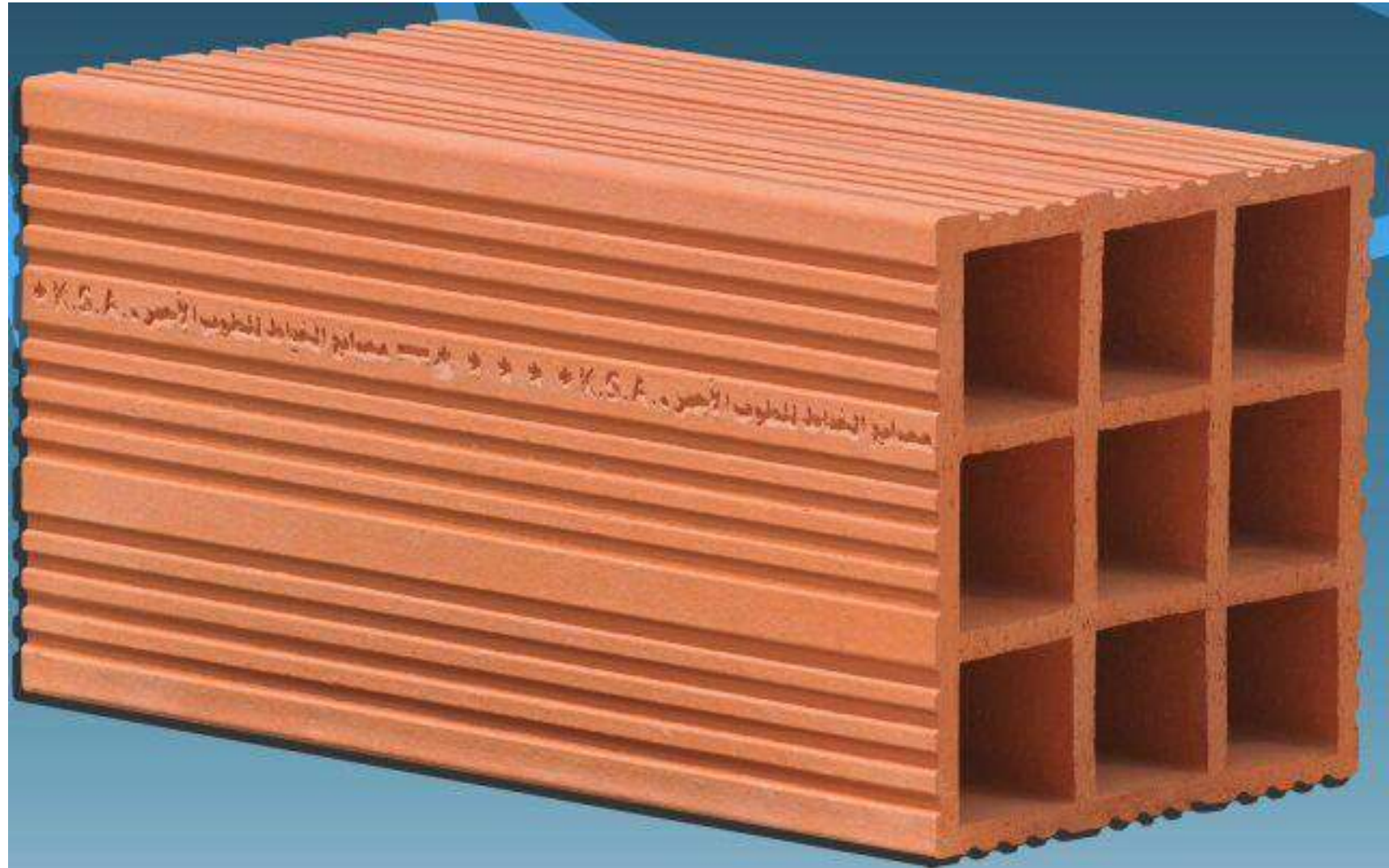


## هـ - الطوب الفخاري (التيراكوتا):

وهو طوب أحمر مفرغ خفيف الوزن يتراوح وزن المتر المكعب ٦٠٠-٨٠٠ كجم، ويصنع من مادة صلصالية جيدة، ويعتبر هذا الطوب مقاوم للحريق والسوس والفئران ولا يتأثر بالمياه أو الكيماويات. يبنى به دائما القواطع والحوائط قليلة الأحمال، ويوجد منه أشكال ومقاسات كثيرة كالتالي:

(٩\*١٩\*١٩) سم او (٥\*٣٠\*٣٠) سم او (٢٠\*٣٠\*٣٠) سم او (٩\*٣٠\*٣٠) سم  
او (١٥\*٣٠\*٣٠) سم.





## و- طوب الواجهات:

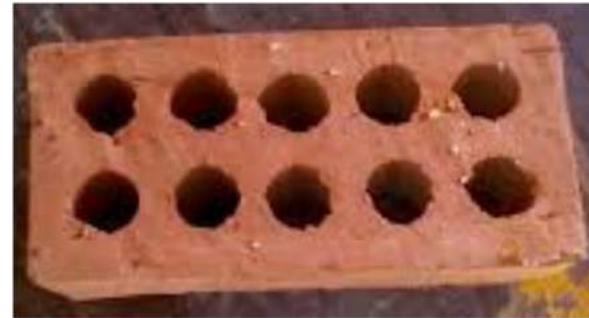
يصنع من نفس عجينة طوب ضرب السفرة ويصب في قوالب بأحجام خاصة صغيرة تحت ضغط ميكانيكي، وهذا النوع من الطوب يستعمل كسوة للحوائط الأساسية للمباني، وقد يأخذ ألوان مختلفة نتيجة الأكاسيد المخلوطة بالعجينة وقت التصنيع، كما أنه يتحمل ضغطا مقداره حوالي ١٨٠ كجم/سم<sup>٢</sup>. فبجانب استعمال هذا الطوب لكسوة حوائط المبنى فإنه يقيها كذلك من العوامل الجوية ويعطيها شكل خاص، ويعتبر استعمال طوب الواجهات في المباني من أنواع إنشاء الحوائط المزدوجة. أما أبعاده فقد تكون مثل الطوب العادي أو تختلف عنه، والمقاس الشائع منها بحجم (٢٥\*١٢\*٦)سم او (٢٣\*١٤\*٤)سم.





## ز- الطوب الطفلى:

وهو طوب مفرغ بعيون دائرية، حيث يصنع من مادة طفلية تستخرج من مناطق كثيرة في مصر، حيث تطحن هذه الطفلة ويضاف عليها مادة كيماوية خاصة وتعجن ثم تشكل القوالب آليا وتحرق في أفران خاصة تحت درجات حرارة عالية في المصانع المجهزة لذلك، وينتج هذا الطوب بالمقاسات الآتية:  
(٦,٥\*١٢\*٢٥) سم أو (١٠\*١٢\*٢٥) سم أو (٥\*١٠\*٢١) سم ، ويعتبر هذا النوع من الطوب أحد البدائل للطوب الأحمر ضرب سفرة في مصر وخصوصا بعد ما أصدرت الحكومة قانونا بعدم تجريف الأراضي الزراعية حفاظا على خصوبة الأراضي الزراعية.



## ٢- الطوب الرملي الجيري:

ويعرف تجاريًا بالطوب الرملي ويصنع بخلط الرمل الجاف الخشن (الحرش) مع الجير الحي (مسحوق الحجارة الجيرية بعد حرقها) ثم تضاف المياه لطفي الجير ثم يكبس المخلوط في قوالب معدنية بواسطة الماكينات وتنتقل القوالب للمعالجة بالبخار لمدة عشر دقائق. وقد يكون الطوب الرملي ملونًا فمنه الأبيض والأحمر والوردي الفاتح والغامق والأصفر... إلخ، وقد يعمل مصمّمًا أو مفرغًا ويمتاز المفرغ بخفة الوزن مع المتانة، كما يعمل منه بلوكات للأسقف والحوائط بمقاسات مختلفة.



### ٣- الطوب الأسمنتي والخرساني:

ويصنع من خلطة من كسر الحجر الجيري أو خبث الأفران مع إضافته للرمل والأسمنت، ويوجد منه نوعان:

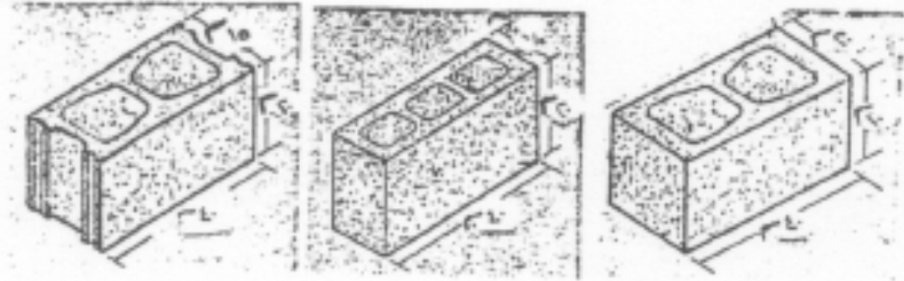
#### - البلوكات الخرسانية المفرغة.



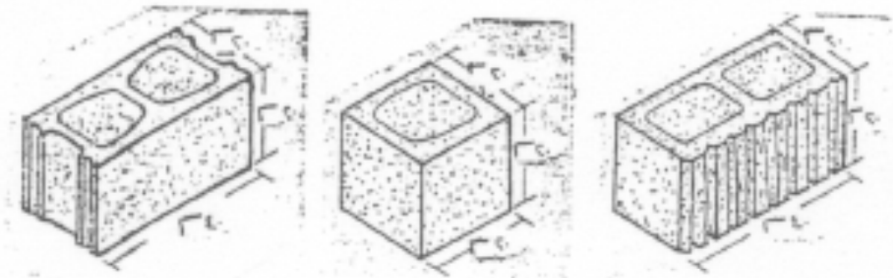
## - الطوب الخرساني المصمت.

يصنع هذا النوع من الطوب بإضافة الأسمنت إلى الرمل مع نسبة خفيفة من الركام الكبير ثم يصب في قوالب وهو عادة مصمت ومقاساته (٦\*١٢\*٢٥) سم.





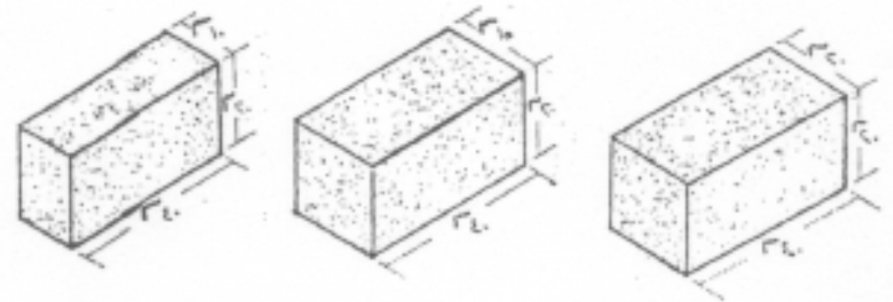
بلوك خرسانى عادى      بلوك خرسانى للقواطع      بلوك خرسانى عادى معنتج القواطع



بلوك خرسانى عادى      نصف بلوك خرسانى عادى      بلوك خرسانى معنقط الوجهات  
SPLIT FLUTED BLOCK

بلوكات خرسانية مفرغة  
HOLLOW CONCRETE BLOCKS

شكل رقم ( ٢٧ ) : الأشكال والمقاسات النمطية للبلوكات الخرسانية.



طوب أو بلوكات خرسانية مصممة للإساسات  
SOLID BRICKS OR BLOCKS FOR FOUNDATIONS

## ٤- الطوب الحراري:

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 (٢٥\*١٢\*٦) سم أو (٢٣\*١١\*٥,٥) أو حسب الطلب.







## ٥- البلوكات الزجاجية:

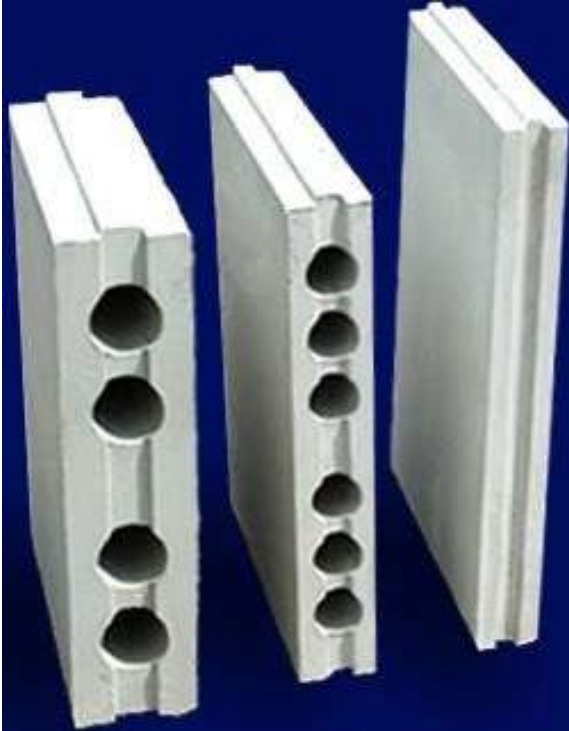
تصنع البلوكات الزجاجية من نصفين متلاصقين تحت ضغط عالي وحرارة مرتفعة ويعمل كل نصف من زجاج عديم اللون ونقى ومفرغا من الهواء جزئيا، وتكون أحرفه منتظمة قائمة الزوايا والأسطح الجانبية ومقعرة لتكوين تشبيقة بين البلوكات وبعضها، وتكون مقاساتها (٢٠\*٢٠\*١٠) أو (١٥\*١٥\*١٠) سم، وتستخدم البلوكات الزجاجية في القواطع الداخلية وواجهات المباني السكنية والمكاتب والمستشفيات والمعامل والمسارح والفنادق.





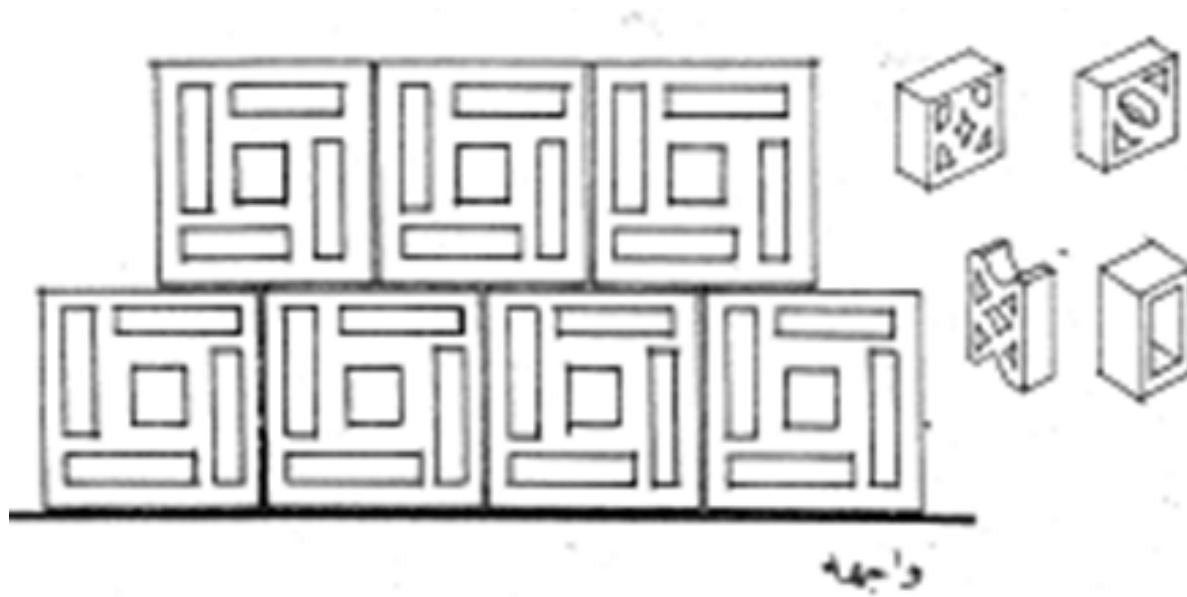
## ٦- البلوكات الجبسية:

- وقد يسمى البلاط الجبسي وتصنع هذه البلوكات إما مصممة أو مفرغة وبسمك يبدأ من ٥ - ١٥ سم، وتستعمل المقاسات النمطية لهذه البلوكات بارتفاع ٣٠ سم وطول ٧٥ سم، وتستعمل هذه البلوكات عادة في القواطع الخفيفة أو المؤقتة كما أنها مقاومة ضد الحريق ولا يفضل استعمالها في الأماكن الرطبة مثل الحمامات أو المسابح.



## ٧- البلوكات المشربية:

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



بلوكات مشربية



## ٨- طوب الحجر الصناعي:

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 جيرى ومجروش الحجر وبودرة حجر وأسمنت بورتلاندى ولون، ثم يشكل إلى طوب حسب المقاسات المطلوبة لكل عملية، ويبقى الطوب على أقل ٧ أيام مرطب بالمياه ومعرضا للهواء والشمس حتى الاستعمال.







## ٩- الطوب الأسفلتي:

يستعمل الطوب الأسفلتي في كسوة الأرضيات وأسفال المباني ورصف الطرق والكباري وهو مقاوم جيد للرطوبة، ويصنع هذا الطوب بتسخين مواد أولية وهي البتومين ومسحوق كسر الحجر ثم يكبس المخلوط بمكبس هيدروليكي ويبرد بعد خروجه من المكبس، ومقاس الطوب الأسفلتي الشائع الاستعمال هو: (٥\*٣٠, ٥\*١٢) سم أو (٣\*١٠\*٢٠) سم.



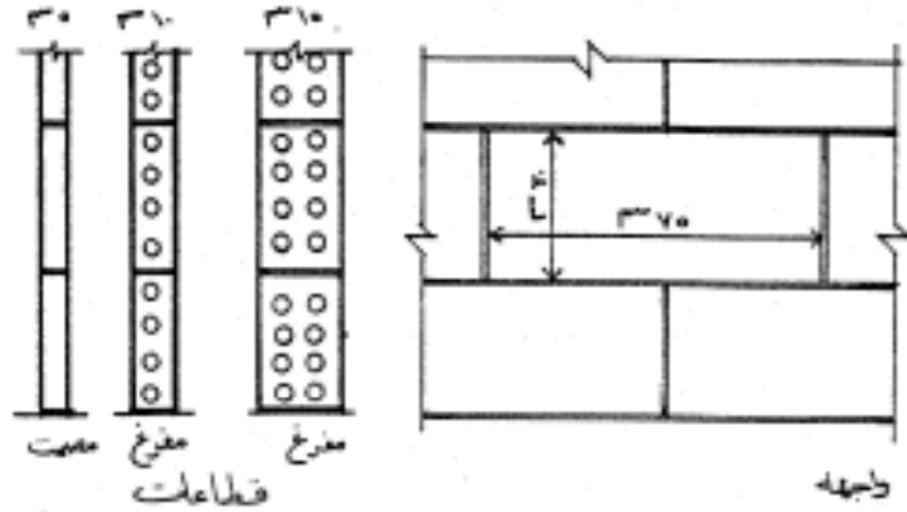


## ٨- الطوب المطاطي:

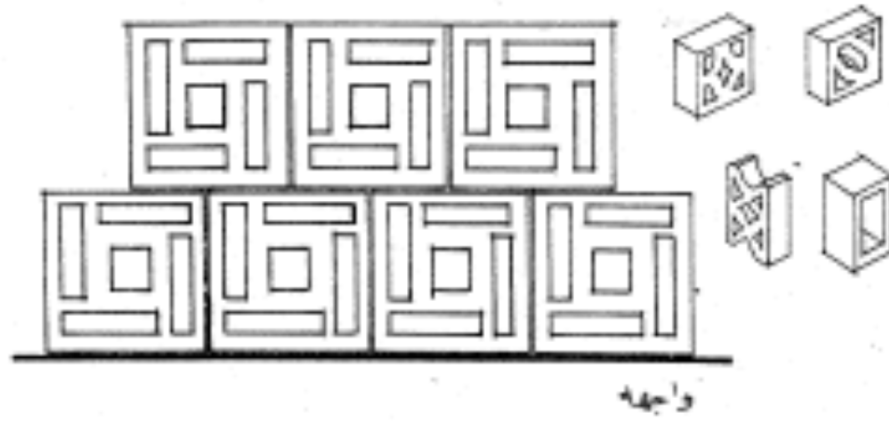
يخلط المطاط المستخرج من الأشجار بمواد خاصة لتكوين الطوب المطاطي، ويستعمل هذا الطوب في رصف الطرق أو الجراجات ومن مزاياه عدم البلى بسرعة، فبالرغم من أنه أملس السطح إلا أنه مضاد للانزلاق ومتمين كما يمكن تنظيفه بسهولة كما أنه له خاصية امتصاص الاهتزازات وتقليل الضوضاء وأكبر معامل للاحتكاك، ويوجد هذا الطوب بالمقاسات الآتية:

(٢٦\*٢٢\*١١) سم أو (٢٣\*١١\*٦) سم

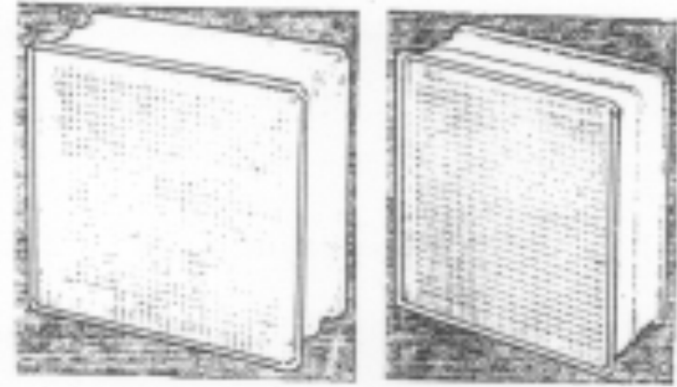




بلوكات جبسية

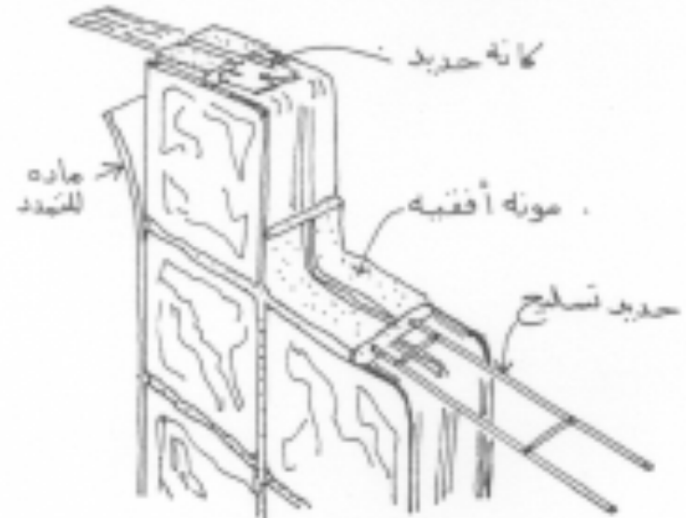


بلوكات مشربية



بلوك زجاجي له خاصية لتجميع ودخول الضوء المباشر  
LIGHT-DIRECTING  
GLASS BLOCK

بلوك زجاجي له خاصية لتفريق الضوء  
LIGHT-DIFFUSING  
GLASS BLOCK



تفاصيل تركيب البلوكات الزجاجية

بلوكات زجاجية

شكل ( ٢٨ ) : البلوكات الزجاجية والجبسية والمشربية.

## ٤-٣ المون اللازمة لأعمال المباني:

المونة هي المادة اللاصقة التي تربط قوالب الطوب أفقيًا ورأسياً ولا يزيد سمكها غالبا عن ١ سم، ويجب أن تكون المونة قابلة للتشكيل بسهولة ويمكن مزجها وتقليبها بيسر.

ومن أهم وظائف المونة اللازمة لأعمال المباني الآتي:

١- توزيع ضغوط الأحمال الواقعة على الحائط بالتساوي على جميع أجزاء القوالب المكونة للحائط.

٢- العمل على لصق وربط جميع القوالب مع بعضها البعض وجعلها كتلة واحدة متماسكة.

٣- تعمل كمادة عازلة مانعة لنتفاذ الحرارة والرطوبة من خارج الحائط إلى داخله.

## ٤-٣-١ 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.

## ٤-٤ خواص الطوب الأحمر العادي:

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

- ١- أن يكون الطوب محروقًا حرًا جيدًا، ويظهر ذلك من تجانس لونه ونظافته من الشوائب الغريبة.
- ٢- أن يكون له رنين معدني عند طرقه بالمطرقة أو عند اصطدامه بقالب آخر.
- ٣- أن يكون مستوى الأسطح ولا يوجد بها انحناءات أو تموجات.
- ٤- أن تكون حوافه سليمة وحادة .

٥- أن يكون مندمج الحبيبات وليست به شروخ.

٦- ألا تمتص الطوبة اكثر من ٦/١ وزنها ماء إذا تركت مغمورة فيه لمدة ٢٤ ساعة.

٧- أن يلتحم الطوب مع بعضه جيدا بالمونة وأن يتحمل ضغوطا عالية (الطوبة مفروض أن تتحمل حوالي ٤٠ كجم/سم<sup>٢</sup> ولكن المباني تصمم لزيادة الأمان على ١٠:٤ كجم/سم<sup>٢</sup>).

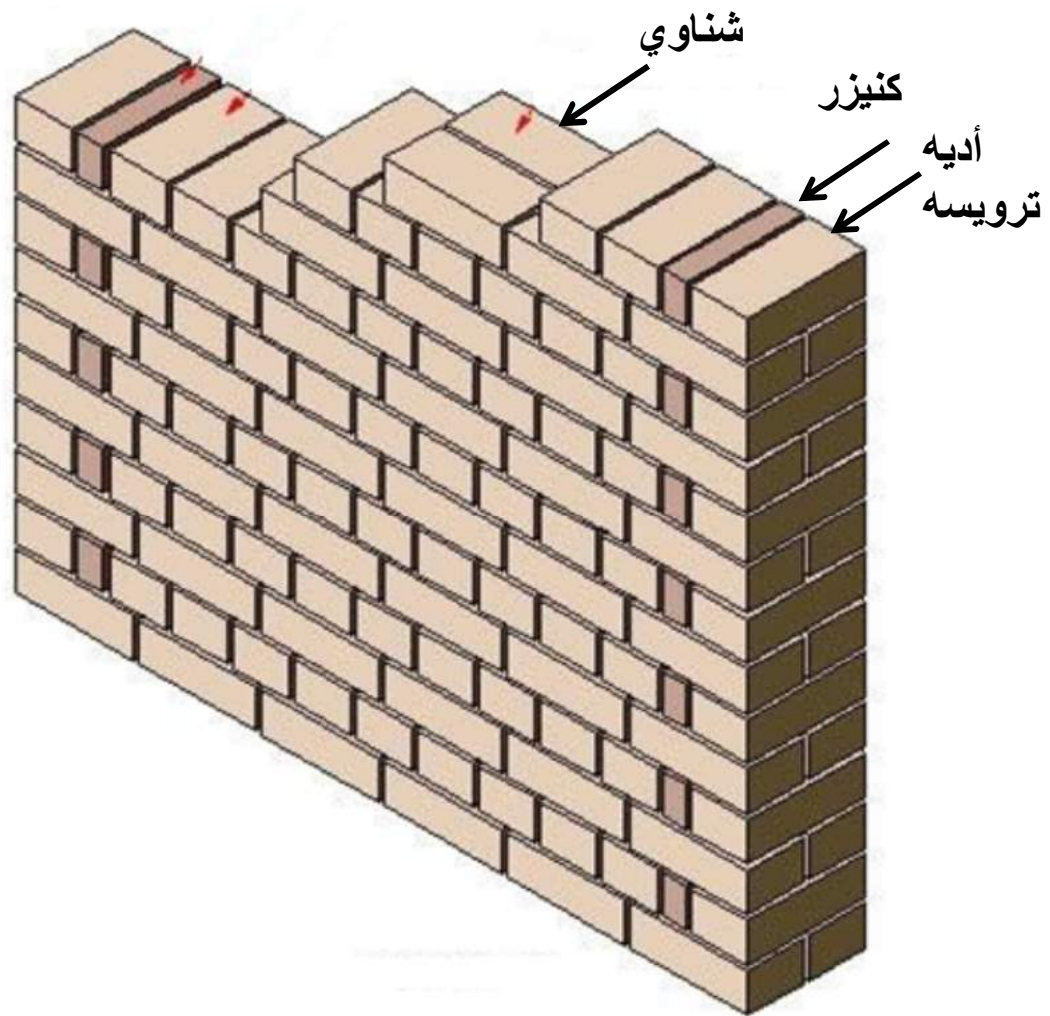
٨- أن تكون أبعاد الطوبة بعد حرقها : الطول = ضعف العرض + اسم (لحام المونة)، والسمك = ٢/١ العرض

## ٤-٥ اصطلاحات وتعريف فى أعمال البناء بالطوب:

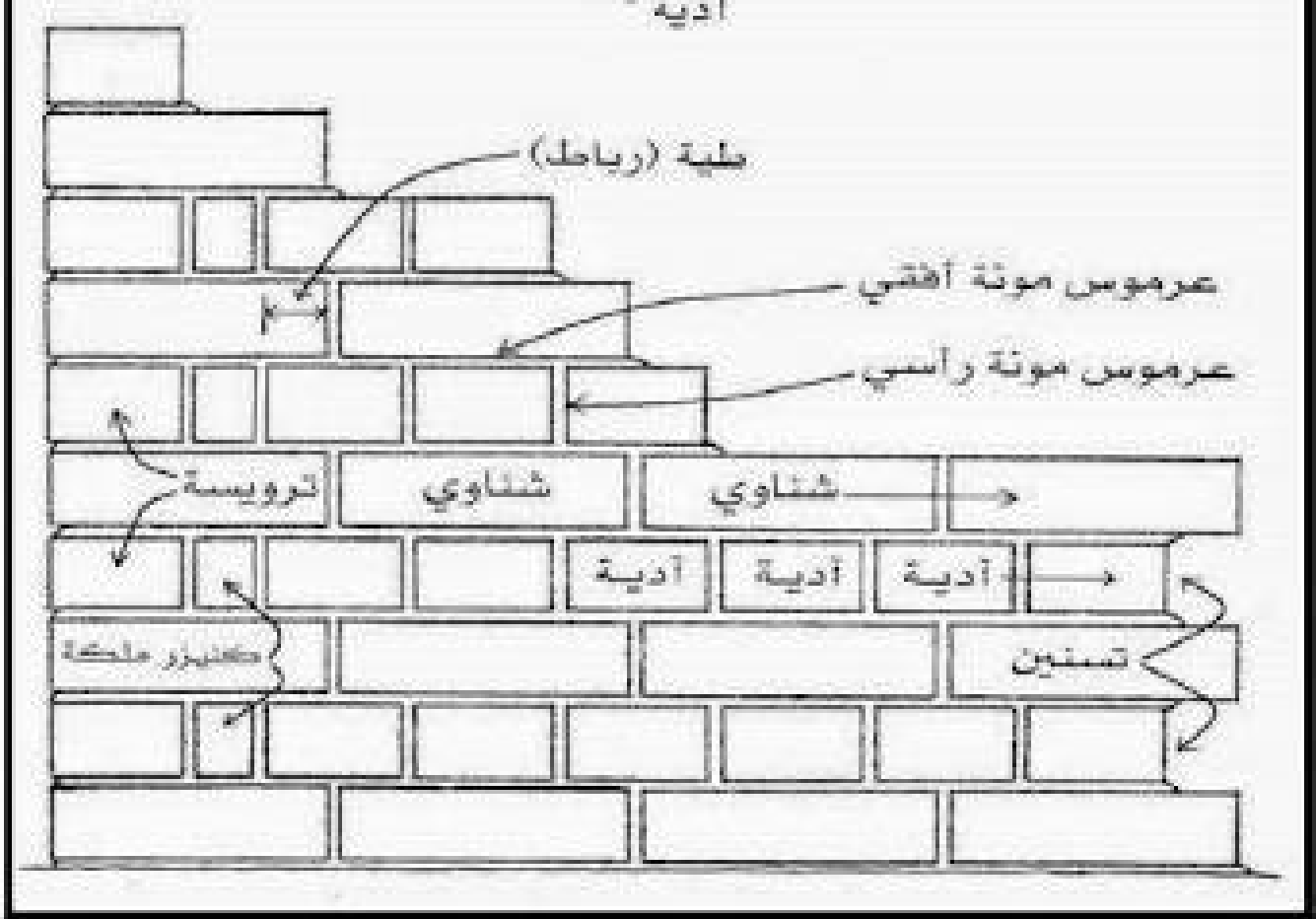
قبل شرح طرق رص الطوب لربط الطوب ببعضه فى مبانيه يجب التعرف على المصطلحات والتعاريف الخاصة بأعمال البناء بالطوب كما هو مبين فى شكل رقم ( ٢٩ ) كما يلي:

- **أدية:** طوبة توضع بطولها متعامدة مع واجهة الحائط.
- **شناوي:** طوبة توضع بطولها موازية لواجهة الحائط.
- **مدماك:** صف أفقي واحد من مباني الطوب شاملا طبقة المونة (عادة أسفله).
- **مدماك القد:** المدماك الأول الذي يحدد موقع الحائط.
- **عرموس – وصلة – لحام:** الفراغ الذي تشغله المونة بين قوالب الطوب (تخانة المونه الرأسية بين طوبتين).
- **كنيزر:** 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.





أدوية





- **عرموس مرقد:** طبقة المونة التي يرقد عليها الطوب (تخانة المونه الافقيه بين مدماكين).

- **عرموس متعامد:** طبقة 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.

- **رباط:** ترتيب خاص لرص الطوب عند البناء يشكل إزاحة جانبية (طيه)، ووظيفته يضمن عدم انطباق العراميس الرأسية بالمداميك المتتالية على بعضها، وتكون الطية بمقدار  $2/1$  طوبة في الحوائط بسمك  $4/1$ ، و  $2/1$  طوبه وبمقدار  $4/1$  طوبه في الحوائط بسمك طوبة فأكثر.

- فخذ: الجزء من مباني الحائط المجاور لفتحة فيه.
- كسر الطوبية: جزء من الطوبية إما مصنوع خصيصا أو مقطوع من الطوبية.
- كحلة: ملء عراميس المباني التي سبق تفريغها وإنهائها بالشكل المطلوب.



- تزهير: ظهور طبقة قشرية من مسحوق ملحي يتبقى على السطح بعد تبخر المياه.

- دروة: حائط بالمبنى معرض من جانبيه وأعله للعوامل الجوية.

- ناصية: الركن الخارجي للحوائط.

- الطية: هي مسافة ركوب القالب في مدماك ما على قالب المدماك أسفله وتكون ٤/١ طوبه عادة للحوائط سمك طوبه فأكثر، وتكون ٢/١ طوبه للحوائط سمك ٤/١ طوبه وسمك ٢/١ طوبه.



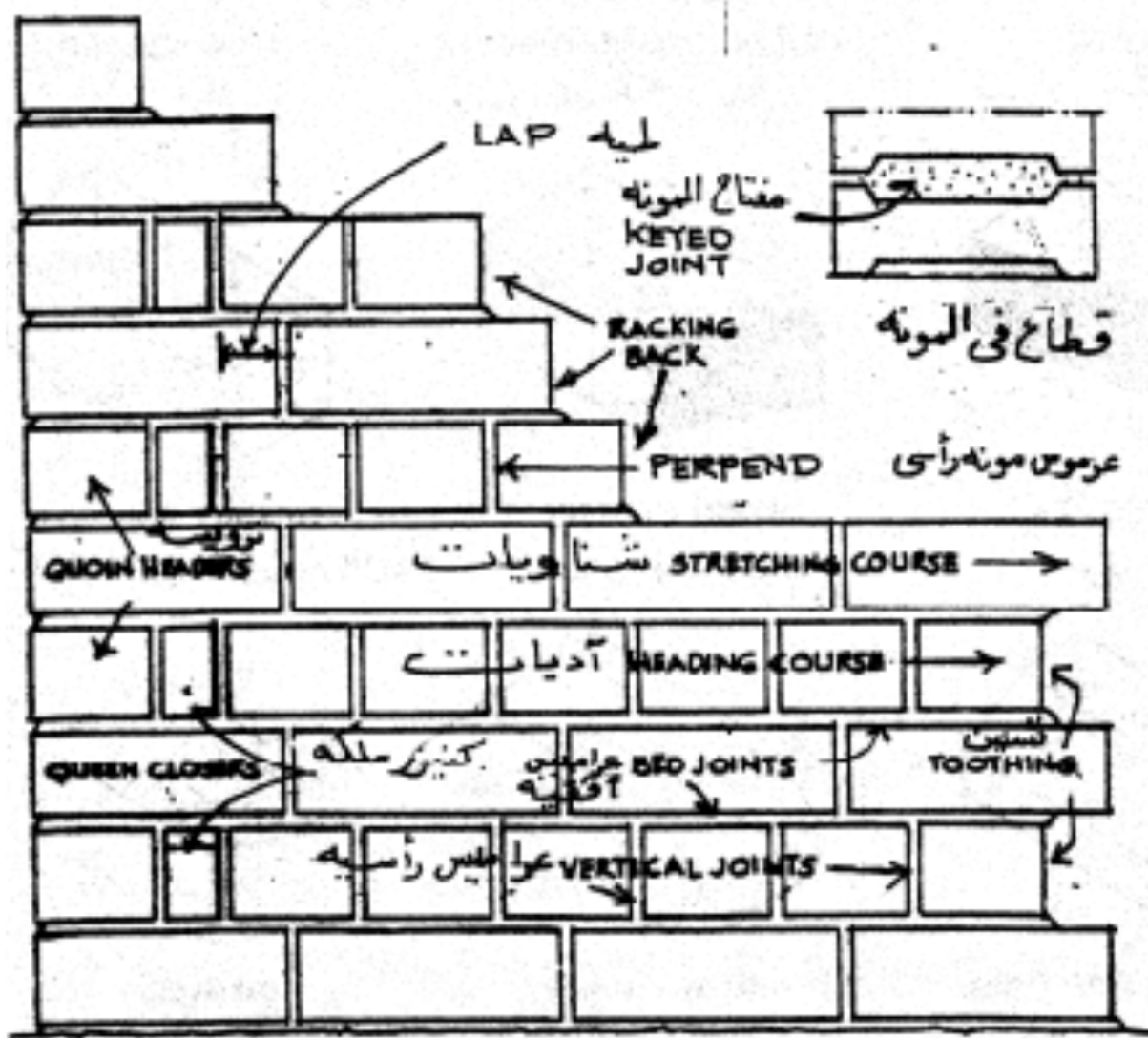
- الشنايش: فتحات في المباني لكي تثبت بها عروق الشدات الخشبيه فيما بعد.



- طرف الرباط: تستخدم عند منطقة اتصال حائطين.







شكل ( ٢٩ ): واجهة لمباني حائط وعليها المصطلحات العامة لرص الطوب.

## ٤-٦ طرق رباط الطوب في الحوائط:

تربط القوالب في الحوائط بطرق مختلفة من أهمها الآتي:

- ١- طريقة الرباط الإنجليزي  
English Bond
- ٢- طريقة الرباط الفلمنكى  
Flemish Bond

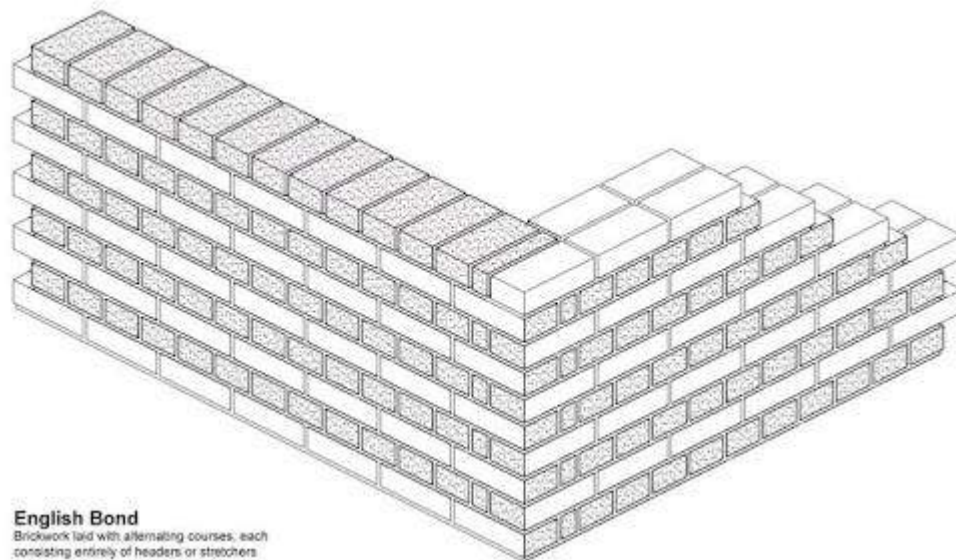
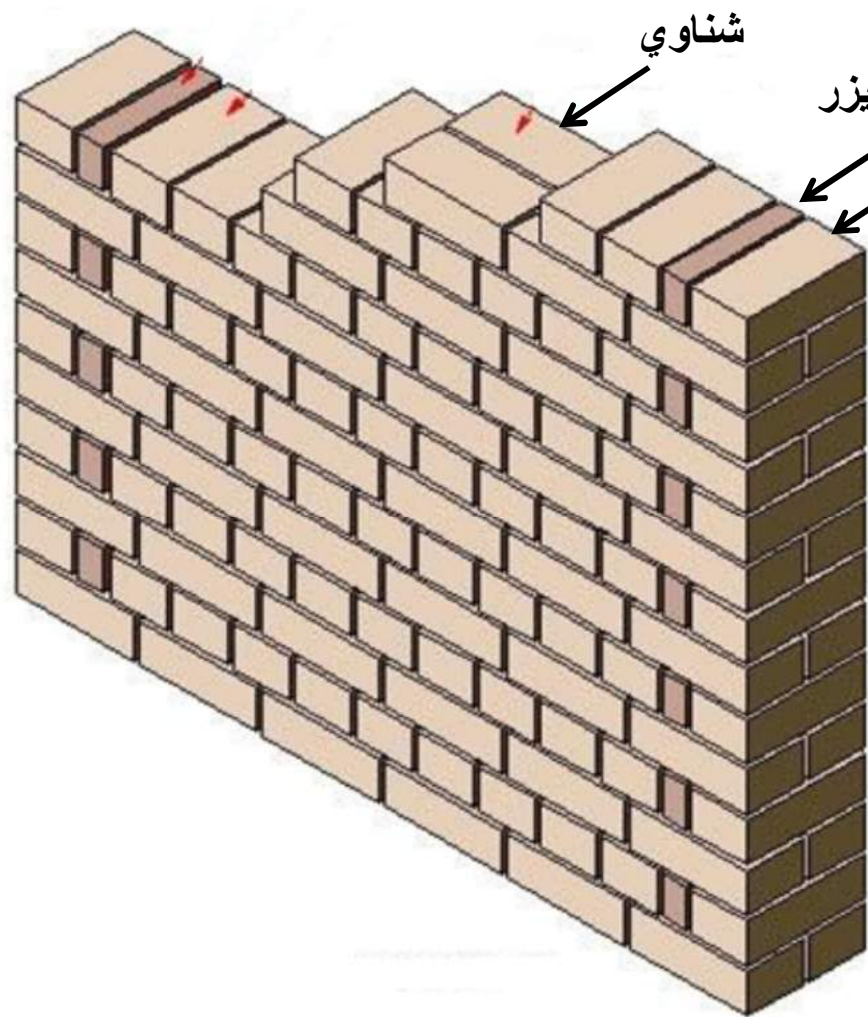
- وسوف نتناول طريقة الرباط الانجليزى بالتفصيل وذلك لشيوع استخدامها فى مصر وكذلك قوة البناء بهذه الطريقة عن الطريقة الأخرى.

## ٤- ٦- ١ طريقة الرباط الإنجليزى:

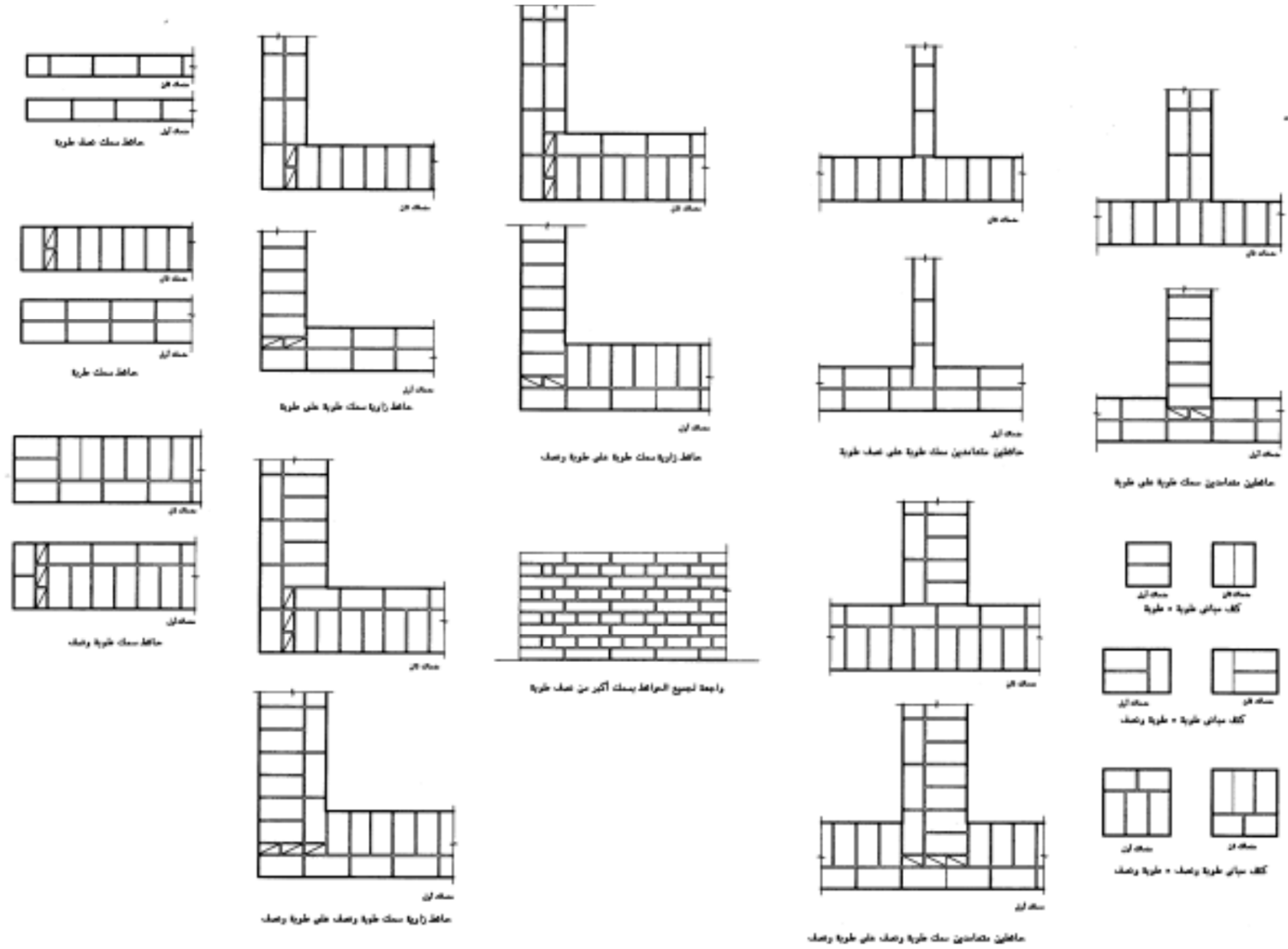
وهي أصلا الطريقة المصرية القديمة وأستعمل فيها الطوب اللبن (الغير محروق)، وهذه الطريقة هي أسهل في البناء وأحسن الطرق المستعملة في رباط الطوب وأفضل في التوزيع، وذلك لعدم وجود لحامات رأسية مستمرة داخل الحائط كما أنه يقل فيها استعمال كسور القوالب التي عادة ما تكون مصدر ضعف للحائط. وبذلك فإن حائط الطوب المبنى بهذه الطريقة يعطى كتلة واحدة لها قوتها على تحمل الضغط أفضل من أي طريقة أخرى. وحرص الطوب بهذه الطريقة لحوائط مختلفة في السمك وكيفية تقابلاتها موضحة في الشكل رقم (٣٠).

ويتم رص الطوب بهذه الطريقة بأن ترص القوالب في مدماك القذ آديات مثلا وفي المدماك الذي يليه ترص على هيئة شناويات مع وضع كنيزر للحصول على الرباط الصحيح الذي تبلغ فيه مقدار الطيه ١/٤ طوبة وتكون فيه اللحات الأفقية العرضية عمودية على وجه الحائط ومستمرة وجه الحائط إلى ظهره.

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



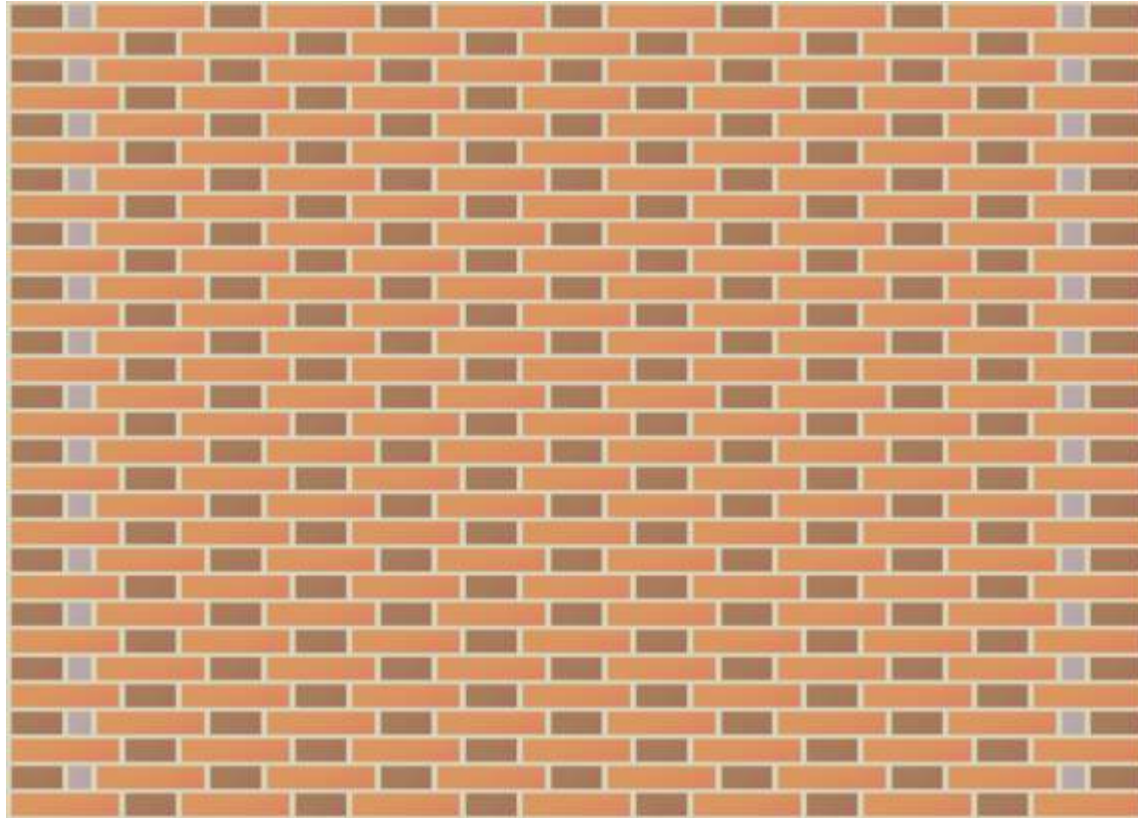
**English Bond**  
Brickwork laid with alternating courses, each consisting entirely of headers or stretchers

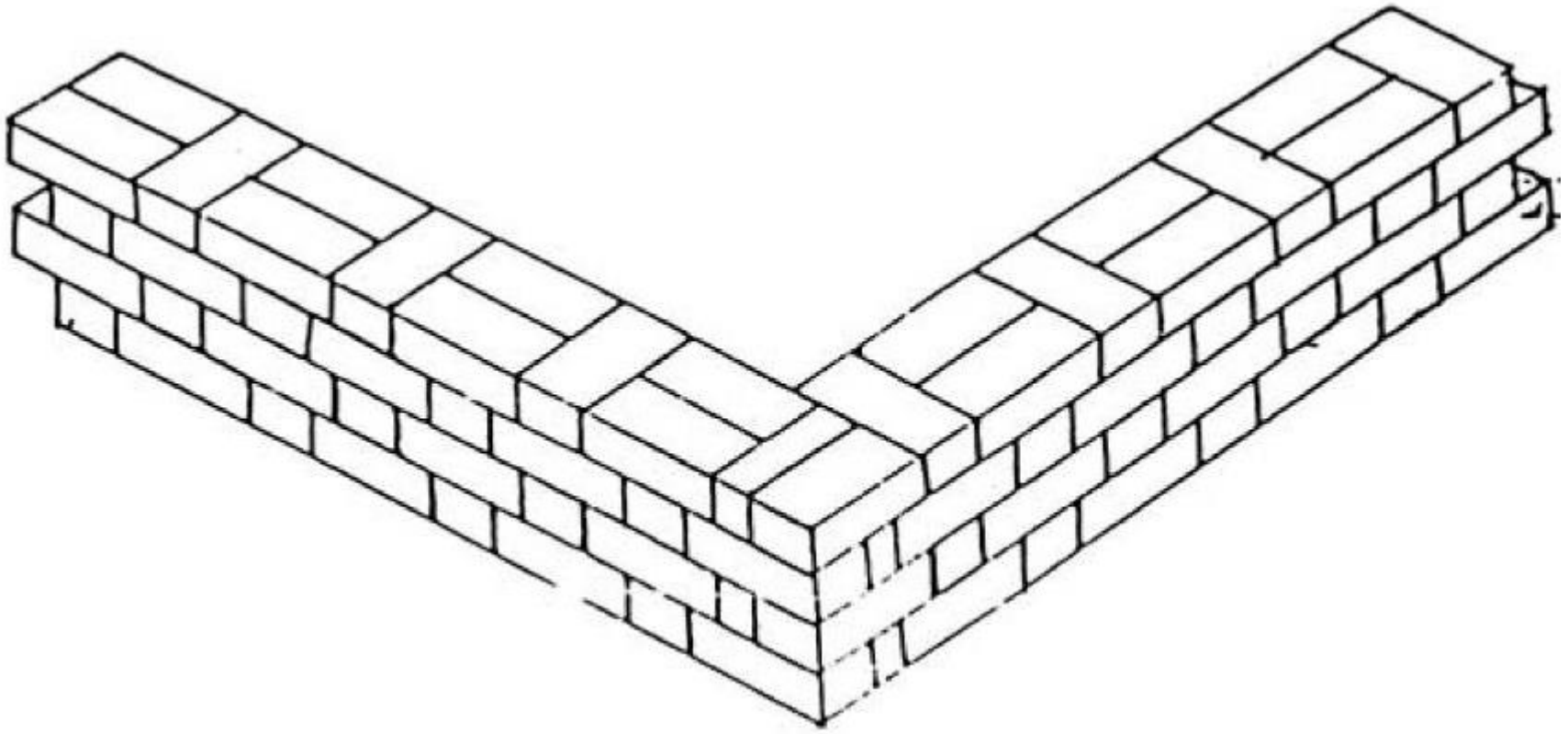


شكل رقم ( ٣٠ ): رص الطوب بطريقة الرباط الانجليزي.

## ٤- ٦- ٢ طريقة الرباط الفلمنكى:

لا يقل سمكه عن ٢٥سم، يستخدم فى اعمال الواجهات، ولا يتحمل الإجهادات لكثيره العراميس به وضعف تماسكه و يتكون المدماك فيه من قوالب شناوى وأديه مع بعض.





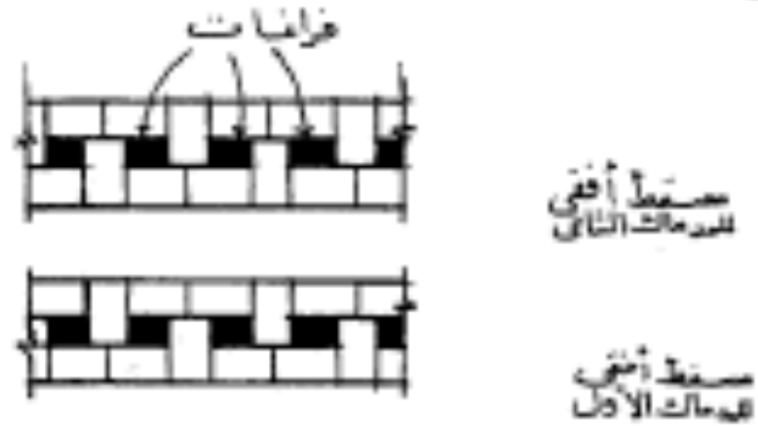
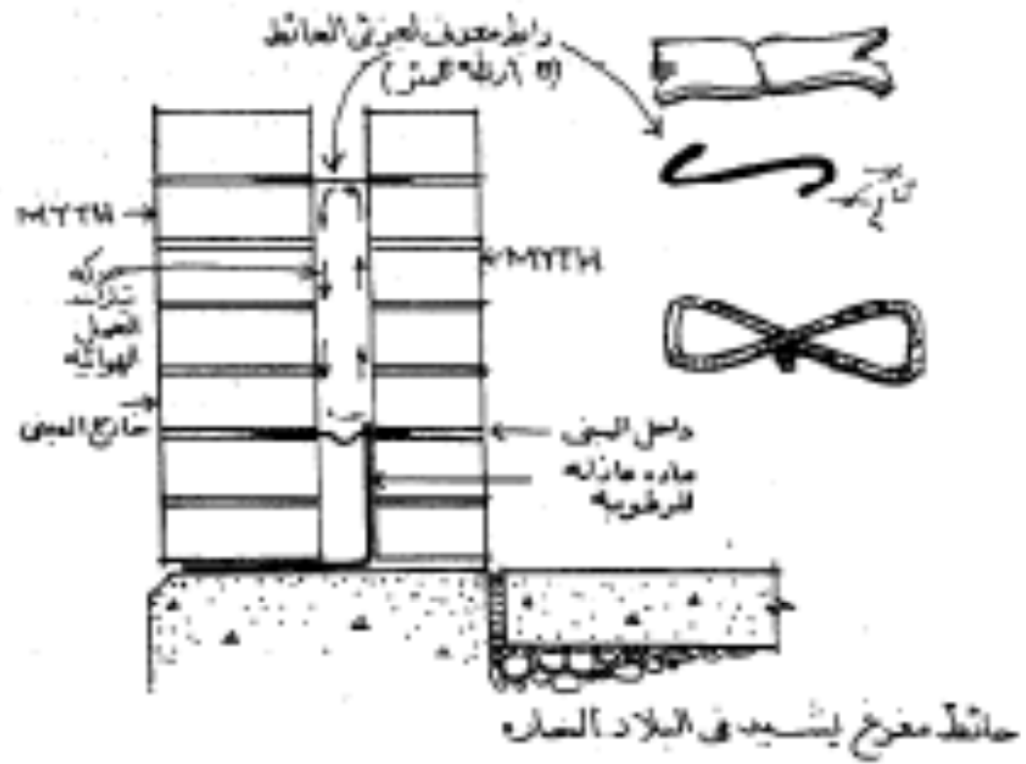


## ٤-٧ الحوائط المزدوجة:

وهي الحوائط المكونة من حائطين من الطوب بينهما فراغ، ويتراوح عرض الفراغ حوالي ٤ - ٨ سم وتستخدم لها روابط معدنية للربط الأفقي مثل الخوص أو الشبك المعدني أو الأسياخ لربط جزئي الحائط المفرغ ببعضه.

وفوائد الحوائط المزدوجة هي:

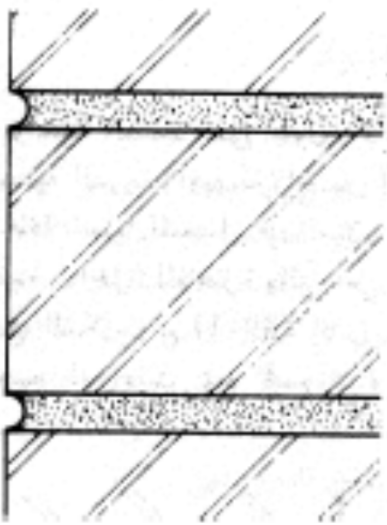
- عزل الحرارة.
- عزل الرطوبة.
- عزل الصوت.
- مقاومة الحريق ومنع انتشاره.
- الاقتصاد في كمية الطوب والمونة.
- التخفيف من حمل المبنى إذا ما قورن بالحوائط المصمتة.



شكل ( ٣١ ) : الحوائط المفرغة.

## ٤-٨ الكحل فى البناء بالطوب:

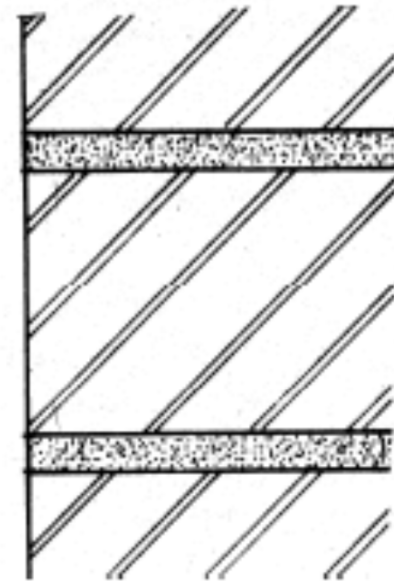
الكحل هو إحدى عمليات الإنهاء ويتم عمله بعد الانتهاء من بناء الحوائط التي لا يتم بياضها من الخارج والتي سيبقى وجهها الخارجي ظاهرا ومعرضا لعوامل الطبيعة الخارجية ولحماية الفواصل البنائية من تسرب المياه والرطوبة يتم كحلها، ولتحسين مظهر الحائط الخارجي، ويتم الكحل لمباني عادة بتفريغ مونة العراميس بعمق اسم وذلك باستعمال المسطرين أو سيخ حديد مثنى ثم تملأ بمونة ١م<sup>٣</sup> رمل و ٤٥٠كجم أسمنت مع إضافة الألوان إليها حسب الطلب، كما يجب أن يتم كحل هذه المون من مباني الطوب وهى حديثة الإنشاء، ويوضح شكل (٣٢) الأنواع المختلفة للكحل.



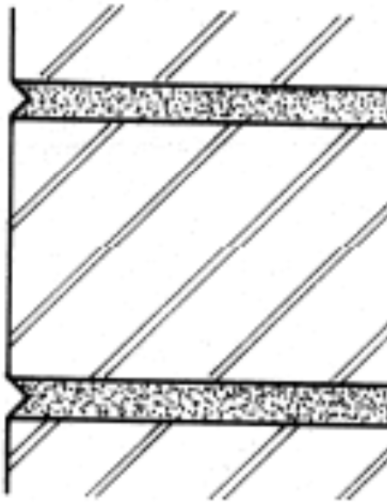
الكحل المقعر



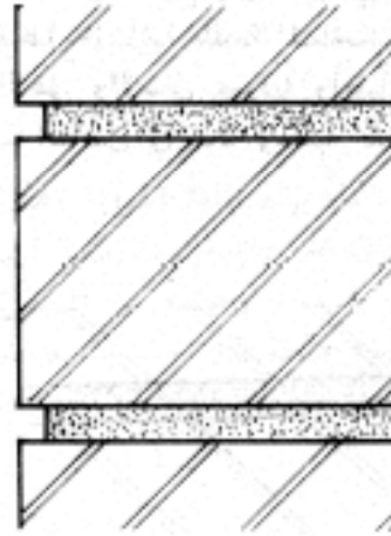
الكحل المائل



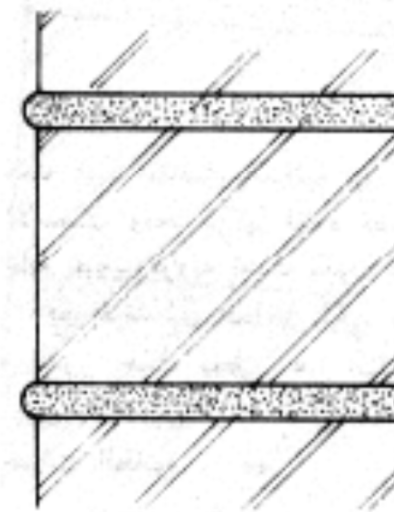
الكحل المستوي



الكحل على شكل V



الكحل الغاطس



الكحل المحبب

شكل ( ٣٢ ): الأنواع المختلفة للكحل.

## - معدل فرد وحصر اعمال المباني:-

- ١- المباني سمك ٢/١ طوبه فأقل تحسب بالمتر المسطح.
- ٢- المباني سمك طوبه فأكثر تحسب بالمتر المكعب.

معدلات الفرد للطوب (للتوبه مقاس ٢٥\*١٢\*٦)سم

- المتر المسطح مباني يحتوي على ٥٥ طوبه.
- المتر المكعب مباني يحتوي على ٤٢٣ طوبه.

- نسبة الرمل للأسمنت المستخدمه لمونه المباني ٣:١
- ١٠٠٠ طوبه تحتاج ١/٤ متر<sup>٣</sup> رمل + ٤ شكاير اسمنت.
- نسبة مياه الخلط المطلوبه غالبا ماتكون ٥٠% من وزن الأسمنت.

- مثال ١ : مطلوب حصر كميات الطوب والرمل والاسمنت لسور سمكه ٢٥ سم، بطول ٦ متر وارتفاع ٣ متر. وكذلك إن كان السور بسمك نصف طوبه.

١- على اعتبار ان السور بسمك ٢٥ سم (طوبه) سيتم الحساب بالمتر المكعب.  
-حجم الطوب المطلوب =  $٠,٢٥ * ٦ * ٣ = ٤,٥$  م<sup>٣</sup>

عدد الطوب المطلوب =  $٤,٥ * ٤٢٣ = ١٩٠٤$  طوبه.

كمية الرمل = (عدد الطوب/١٠٠٠) \*  $\frac{1}{4} = ٠,٤٧٦$   $\approx ٠,٥٠$  م<sup>٣</sup> رمل.

عدد شكائر الاسمنت = (عدد الطوب/١٠٠٠) \* ٤ =  $(١٠٠٠/١٩٠٤) * ٤ = ٢,١$   $\approx ٢$  شكائر.

٢- على اعتبار ان السور بسمك نصف طوبه سيتم الحساب بالمتر المسطح.  
- مسطح الطوب المطلوب = ٦ \* ٣ = ١٨ م<sup>٢</sup>

عدد الطوب المطلوب = ١٨ \* ٥٥ = ٩٩٠ طوبه.

كمية الرمل = (عدد الطوب / ١٠٠٠) \* ١/٤  
= (٩٩٠ / ١٠٠٠) \* ١/٤ = ٠,٢٤٧ م<sup>٣</sup> ≈ ١/٤ رمل.

عدد شكائر الاسمنت = (عدد الطوب / ١٠٠٠) \* ٤  
= (٩٩٠ / ١٠٠٠) \* ٤ = ٣,٩٦ ≈ ٤ شكائر.

## - خطوات بناء حائط داخلي:

- ١- يتم تشوين الطوب والمون اللازمه لأعمال البناء بجانب الحوائط المراد بنائها ولا يتم التشوين فوق الكمرات لأنه سيتم البناء فوقها.
- ٢- يتم تنظيف وكنس الارضيات جيدا من الاتربة والمخلفات .
- ٣- يتم رش المياه على قوالب الطوب لمنع امتصاصها لماء مونه المباني وازاله اى عوالق واملاح.
- ٤- يتم تحطيط المدماك الاول وقده بتنزيل وزنات من اول وآخر جانب الكمره العلويه الى اول وآخر مكان الحائط ثم وضع قالبين الطوب واول وآخر الحائط بناء على الوزنة ثم يتم شد خيط بينهم لرص باقى المدماك.









٥- يتم مراعاة ترك خلوص سم فى فتحات الابواب لتسهيل تركيب الحلوق.

٦- يتم فرد المونه بالمسطرين ووضع وكبس الطوب على المونه.

٧- يجب شد خيط بين القالب الاول والقالب الاخير لكى يحدد استقامه قوالب المدماك الداخليه.

٨- ثم يستكمل ملئ وضع القوالب فى المدماك مع المحافظه على سمك العروموس الراسى للمبانى والعروموس الافقى لا يقل عن اسم (حجم عقلة الاصبع تقريبا).

٩- يتم اكمال المبانى الى ارتفاع عشره مداميك.

١٠- ثم يتم البدأ فى رفع النواصي الى نهاية المتر الاول.

١١- يراعى نقل ورفع الخيط الافقى -خيط الوزن- المحدد لأتجاه الحائط عند الارتفاع لمنسوب الحائط لمدماك جديد مع التأكيد على افقية الخيط بواسطة ميزان الماء ووزن قوالب رأس المبنى من طرفى الحائط.

١٢- كما يراعى تأكيد الرأسية لزاوية وجوانب المبانى بأنزال وزنات بميزان الخيط من اعلى لأسفل.

١٣- يراعى ضروره الاعتناء بملء وكحل وتسوية العراميس الخارجيه للحائط لأعطاء منظر منتظم.

١٤- بعد اكمال المبانى الى ارتفاع نص الحائط يتم اكمال رفع النواصى للحائط الى كامل الارتفاع مع ضبط الرأسية بأستخدام ميزان الخيط.

١٥- يتم رفع المداميك الداخليه حتى الوصول لمنسوب اعتاب الشبايبك والابواب ثم يتم وضع الاعتاب فوق مونه اللصق مع مراعاة ان يتم رفرفة الاعتاب داخل المباني بطول كافى مع وزن الاعتاب مع الكمره العلويه ثم يتم استكمال المباني.

١٦- بعد الانتهاء من الحائط ، يراعى تشحيط الحائط بأستخدام خوابير خشبيه فى اليوم التالى لضمان جفاف مونه البناء حتى تتحمل الطرق اثناء التشحيط.

١٧- يتم معالجة المباني بالرش بالماء لمدة ٣ ايام لضمان تماسك مونة البناء وعدم حدوث تزيير للحائط



