Lecture 7

انهاء المفاصل البنائية

المحاضرة ٧

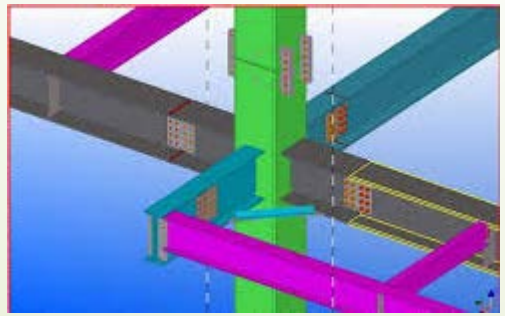
إنشاء المباني

Building construction

College of Engineering

Civil Engineering Department

2nd year



Dr. Abdulrahman E. Ibrahim

انـهاء المفاصل البنائية (الدرز)

تنهى المفاصل بين والحدات البنائية (تدرز) عندما يترك وجه البناء بدون انهاء باي شكل كان. ان الدرز يعطي وجه الجدار مظهرا مقبولا ويحافظ على المادة الرابطة والبناء من العوامل الجوية حيث يمنع او يقلل من نفاذية الماء الى المادة الرابطة والى داخل الجدار. تستعمل مونة السمنت او سمنت – نورة للدرز. لاتستعمل قيمة الجص في درز الجدران المعرضة لعوامل جوية وبخاصة الرطوبة. لايفضل ان تكون قوة المونة المستعملة في الدرز اكبر من قوة القيمة المستعملة في البناء وذلك لتأمين نقل القوى بواسطة مفاصل فرشة في البناء ولكي لاتسلط احمال عالية على قيمة الدرز نفسها. ان الانواع الشائعة من الدرز هي:-

١. **درز مسح** :- يستعمل في البناء الاعتيادي (يسمى بناء لاش) ويكون عادة ربط انكليزي بطابوق اعتيادي. تملأ المفاصل بين الطابوق بمادة القيمة ويمسح وجه الجدار بقطعة قماش خشن. هذا النوع من الدرز يصقل وجه الجدار نسبيا بحيث لايساعد على تجمع الغبار ويعطي وجه الجدار مقاومة عالية للعوامل الجوية الا ان مظهر الجدار يكون غير منتظما نتيجة لعدم انتظام الطابوق.

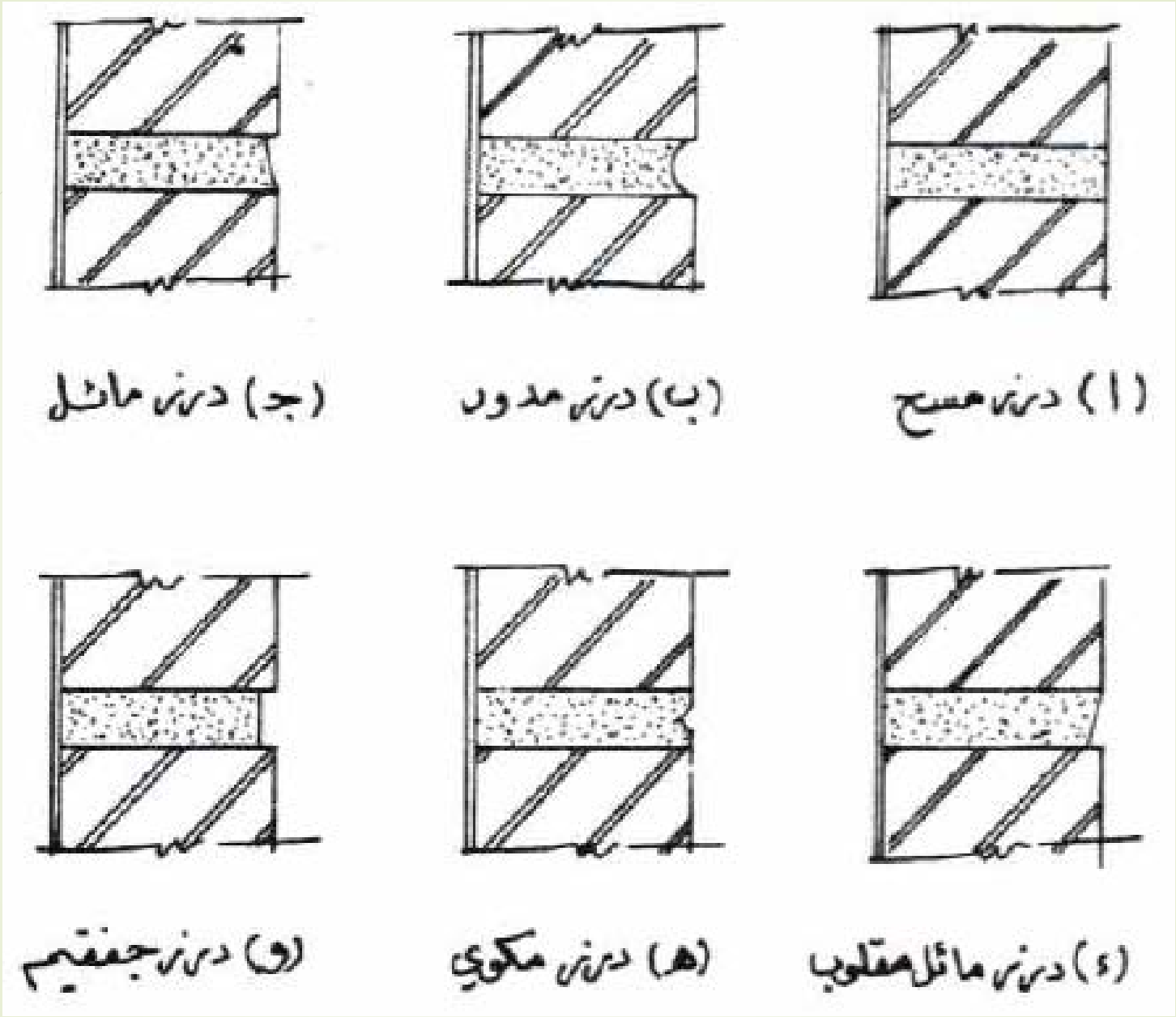
انـهاء المفاصل البنائية (الدرز)

٢. **درز مدور**:- يتم عمله بملء المفاصل بالقيمة ثم ضغطها بواسطة قطعة حديدية نهايتها بمقطع نصف دائرة قطرها مساوي الى عرض المفصل تقريبا. يعطي هذا الدرز مظهرا مقبولا للمفاصل.

٣. **درز مائل** :- يتم عمل هذا النوع بملء المفاصل بالقيمة ثم تضغط بواسطة الجمجة على طول الحافة العليا من المفصل لاعطاء سطح مائل. ان هذا الدرز يساعد في دفع ماء المطر خارج المفصل ويعطي خطا متميزا لحافة الطابوقة السفلية وضلالا متميزة للمفصل ينتج عنها مظهرا جميلا اذا كان الطابوق منتظما الا انه لايكون كذلك عندما يكون الطابوق غير منتظم الحافات والاوجه.

٤. **درز مائل مقلوب** :- يكون مشابها الى الدرز المائل الا ان اتجاه ميل وجه المفصل يكون معكوسا. لايفضل استعمال هذا النوع عندما يكون وجه الجدار معرضا للمياه حيث ان الماء يتجمع على سطح الطابوقة قرب الحافة العليا الخارجية لها.

٥. **درز مكوي** :- مشابه الى درز مسح لكن تعمل حفرة مستمرة في وسط وجه المفاصل بشكل مثلث او نصف دائرة تشكل بواسطة قطعة حديدية بنهاية ذات الشكل المطلوب تضغط في وجه المفصل وهذا يؤدي الى تكثيف القيمة داخل المفاصل.


(ا) درز مسح
(ب) درز مدور
(ج) درز مائل
(ء) درز مائل مقلوب
(ھ) درز مكوي
(و) درز جفقيم

انـهاء المفاصل البنائية (الدرز)

٢. **درز جفقيمة** :- يعمل عادة في بناء ذو ربط الماني مع استعمال طابوق منتظم جدا أو منجور حيث يعطي منظرا جيدا مع ظل شديد في المفاصل. ينفذ هذا الدرز اثناء البناء وذلك بوضع مسطرة من الخشب مقطعها زاوية فوق الحافة الامامية العليا للطابوق. يكون سمك المسطرة مساويا الى سمك المفصل وتدخل في الجدار مسافة مساوية لمقدار خسف المفصل عن وجه الجدار ثم يوضع قسم من المادة الرابطة خلف المسطرة وتضغط باتجاه حافة المسطرة ويسوى الوجه العلوي للقيمة ثم توضع بقية المادة الرابطة للفرشة ويرصف الطابوق وهكذا تؤخذ البندات بعد عمل الساف باستعمال مسطرة صغيرة على شكل حرف تي (T) الانكليزي او بمقطع مستطيل حيث تضغط المونة لانهاء المفصل العمودي بصورة منتظمة. يسمى هذا النوع احيانا درز خسف وذلك عندما لايكون الطابوق منجورا. ان هذا النوع من الدرز لا يكون عالي المقاومة ضد العوامل الجوية.

المواد الرابطة

المواد الرابطة :هي عبارة عن المواد التي تقوم بعملية ربط الكتل البنائية المختلفة كالطابوق والحجارة والكتل الخرسانية ومنعها من الحركة ضمن الجدار والتي يتم تصلبها مع مرور الزمن لتزيد من قوة ومتانة الجدران المستعملة في بنائها.

المواد الرابطة

تستعمل المواد الرابطة للاغراض التالية:-

١. لربط وتثبيت الوحدات البنائية ووحدات التبليط والاكساء.
٢. تنظيم البناء بشكل هندسي جيد افقيا وعموديا.
٣. المساعدة في توزيع الاحمال بصورة منتظمة في الجدار.
٤. مقاومة نفاذية المياه من خلال المفاصل البنائية.
٥. استعمالها كمادة انهاء.
٦. تمنع حركة الهواء بين الداخل والخارج خلال الجدران.
٧. تقوم بوظيفة العزل الصوتي و الحراري.

نماذج من الطابوق الذكي

ان بناء جدار بالطابوق او الكتل من دون مادة رابطة يجعل الجدار غير مستقرا وغير منتظما الا انه يمكن الاستغناء عن المادة الرابطة عندما تكون الكتل البنائية ضخمة جدا فالصخور الكبيرة المنتظمة استعملت قديما بهذا الشكل في ابنية متعددة. كذلك ظهر حديثا نظام بناء ذكي يدعم نفسه بنفسه حيث هذا النظام يعتمد على طابوق او كتل بنائية قابلة للتداخل فيما بينها والذي يعرف باسم الطابوق الذكي حيث انتشر هذا الاسلوب في العديد من دول العالم .

المواد الرابطة

تسمى المواد الرابطة محليا (المونة) أو (القيمة). تتميز المادة الرابطة الجيدة بالخواص التالية بشكل عام:-

١. لينة ويسهل مزجها والعمل بها ونشرها على السطوح.
٢. لها قابلية الاحتفاظ بماء المزجة. أي ان الماء لايتسرب منها بسهولة.
٣. تتصلب بسرعة مقبولة.
٤. تتماسك مع السطوح الملاصقة لها بدرجة كافية بعد التصلب.
٥. تكون ذات تحمل مقبول بعد تصلبها بحيث يكون تحملها مقاربا للوحدات البنائية او حتى اقل قليلا، ولا فائدة من ان يكون تحملها اعلى من تحمل الوحدات البنائية.
٦. مقاربة في خواصها الهندسية بصورة عامة للوحدات البنائية وغيرها من وحدات التبليط والاكساء.
٧. ذات مقاومة جيدة للعوامل الجوية والطبيعية وذات دوام جيد.

المواد الرابطة

المواد الرابطة المستعملة محليا

هناك العديد من المواد الرابطة المستخدمة في قطاع المباني والانشاءات محليا منها الشائعة الاستعمال ومنها ذات الاستعمال القليل والنادر ومن هذه المواد:

١. مونة السمنت – رمل وتعرف محليا باسم مونة سمنت فقط.
٢. مونة السمنت – نورة – رمل.
٣. مونة الجص.
٤. مونة الطين.

هناك مواد اخرى من المواد الرابطة النادرة الاستعمال محليا منها المادة الرابطة المفقعة للهواء، ومونة سمنت البناء ومونة سمنت عالي الالومينا وغيرها

المواد الرابطة

مونة السمنت :- وهي اكثر انواع المواد الرابطة استعمالا في العراق للاسباب التالية:

- توفر موادها الاولية.
- ملائمة خواصها للاستعمال.

تتكون المادة الرابطة من السمنت الذي يعمل بوجود الماء كمادة لاصقة للمادة المالئة وهي الرمل. تتراوح نسبة المزج المستعملة بين ١: ٣ الى ١: ٤ حجما (سمنت : رمل) وتضاف كمية كافية من الماء لاعطاء قابلية تشغيل ولدونة مناسبة. يجب ان يكون الرمل المستعمل ناجح بالفحص المختبري.

- تستعمل نسبة ١: ٣ عادة في اعمال بناء الاسس والجدران الحاملة والمعرضة الى عوامل جوية قاسية.
- تستعمل نسبة ١: ٤ في الجدران المحملة الداخلية غير المعرضة للعوامل الجوية وفي القواطع والجدران غير الحاملة للاثقال.

يمكن المزج بنسب اخرى خارج هذه الحدود حسب طبيعة المواد المستعملة والتحمل المطلوب.

المواد الرابطة

تتميز مونة السمنت بما يلي :

١. ذات تحمل ودوام جيدين.
٢. تمتاز بمقاومتها الجيدة لتاثير الرطوبة بعد تصلبها.
٣. تتاثر بالاملاح الكبريتية التي يكون مصدرها الركام المستعمل أو ماء المزج أو الوحدات البنائية او التربة المتماسة مع البناء.
٤. صعبة المزج والعمل إذا كان الرمل خشنا حاد الزوايا.
٥. ان بطء تماسك ومن ثم تصلب السمنت يحد من سرعة البناء عموديا.
٦. يتعرض البناء بالكتل الثقيلة الى ظاهرة انسياب المادة الرابطة من المفاصل الافقية تحت تاثير ثقل تلك الكتل.
٧. تحتاج لعملية رش البناء بعد تماسك المادة الرابطة بالماء باستمرار لحين حصول المادة الرابطة على تصلب مناسب.
٨. تتقلص مونة السمنت عند الجفاف وتحدث فيها تبدلات حجمية نتيجة تغير درجات الحرارة وتكون في ذلك اقرب للمواد الخرسانية من المواد الفخارية مثل الطابوق والكاشي السيراميكي حيث ان هذه المواد اقل تاثرا بتغير درجات الحرارة، وهذا التباين في خواص المادة الرابطة والوحدات البنائية يسبب بعض التشققات التي تحدث في الابنية. ان معالجة هذه الظاهرة تستوجب الدقة في اختيار المواد المناسبة وكذلك في تفاصيل البناء لتحديد طول البناء بين مفاصل التمدد وغيرها.

المواد الرابطة

حقين السمنت:- ويسمى احيانا بشربت السمنت وهو خليط السمنت والرمل (او السمنت وحده) الممزوج مع كمية من الماء تجعل الخلطة ذات قوام سائل كثيف وليس كالمعجون. يستعمل عادة في المحلات التي لاتنتشر فيها المادة الرابطة الاعتيادية بسهولة بسبب كثافتها العالية كما في المفاصل الضيقة.

المواد الرابطة

مونة السمنت – نورة:-

النورة هي مادة أوكسيد الكالسيوم وهي عبارة عن مادة صلبة بيضاء تحضر بإحراق مادة كاربونات الكالسيوم بدرجة (٩٢٠) مئوية. يتم إطفاء النورة بالماء للحصول على الجير المطفي وهو عبارة عن مادة هيدروكسيد الكالسيوم. إن إضافة النورة إلى مونة السمنت يساعد في تحسين قابلية التشغيل ويزيد من ترابط المادة الرابطة مع الطابوق وكذلك تكون المادة الرابطة الطرية أكثر قابلية على الإحتفاظ بمائها. يفضل المزج بنسبة (١:٢:٩) في الأعمال الإعتيادية والأحمال الواطئة وبنسبة (١:١:٦) في الحالات الخاصة التي يتطلب فيها تماسك سريع كما في حالة توقع حدوث الإنجماد.

لمزيد من المعلومات عن الموضوع يتم الرجوع للكتاب المنهجي.

المواد الرابطة

مونة الجص:- الجص هو مادة كبريتات الكالسيوم الحاوية على نصف جزيئة ماء تقريبا (نصف مائية) ويصنع من كبريتات الكالسيوم المائية حيث تحرق بدرجة حرارة حوالي ١٧٠ درجة مئوية واذا ارتفعت درجة الحرارة لاكثر من ٢٠٥ درجة مئوية فان الكبريتات تفقد جميع ماء تبلورها وتتحول الى الجص اللامائي. عند مزج مادة الجص مع الماء يستعيد الجص اللامائي او نصف المائي كمية الماء التي فقدها ويتحول ثانية الى كبريتات الكالسيوم المائية وهي مادة متصلبة قوية.

يصنع الجص من الترسبات والتراكيب الجبسية المنتشرة في الطبيعة والتي تكون بشكل متبلور ونادرا ما تكون بشكل نقي تماما حيث تحتوي على مواد سليكونية (رمل وحصى) أو طينية أو كلسية أو مركبات معدنية وغيرها، وهذه المواد تشكل شوائب يجب ان لاتزيد نسبتها عن ٢٠% وزنا من مادة كبريتات الكالسيوم. تنتشر الخامات الصالحة لصناعة الجص في مختلف مناطق العراق حيث توجد في المنطقة الشمالية على شكل صخور جبسية منتشرة على سطح الارض وتحتوي عادة على نسب عالية من مواد كلسية او بشكل مرمر حيث يكون على شكل ترسبات تحت سطح الارض وتكون عالية النقاوة أو بشكل صدف وهو جبس نقي متبلور يتواجد بين طبقات المرمر. وفي المناطق الوسطى تتواجد الخامات الجبسية في شرق وغرب المنطقة وتكون سطحية تحتوي على نسب متباينة من المواد الشائبة اهمها الطين والحصى والرمل والكلس.

المواد الرابطة

أصناف الجص:-

صنفت المواصفة العراقية المنتجات الجبسية الى الاصناف التالية:-

١. الجبس المحلي (الجص):- والمقصود به الجص الميكانيكي او الفني والذي يتميز بنعومة بحيث لايتبقى على منخل رقم ١,١٨ ملم اكثر من ٨% وزنا وان يكون وقت الجمود (التماسك) بين ٥ – ١٥ دقيقة للنوع السريع الجمود المستخدم في اعمال البناء والعقادة وان لايقل عن ١٥ دقيقة للنوع المستعمل في اعمال البياض الاعتيادية. ان قوة الانضغاط (تحمل الضغط) لاتقل عن ٢٥ كغم/سم٢. وان لايزيد مجموع نسب اكاسيد الكاربون والحديد والالمنيوم والمواد غير الذائبة عن ٢٠%.

المواد الرابطة

٢. الجبس المحلي الحاوي على نصف جزيئة ماء:- ومنه سريع الجمود (التماسك) ويقصد به جبس باريس، وبطيء الجمود الذي يستعمل بعض انواعه للغطاء الاولي مع الخلط مع الرمل او للغطاء النهائي (الانهاء) بشكل خالص او مخلوط مع الجير بنسبة ٢٥% حجما. في كلا النوعين تكون النعومة بحيث لايتبقى على منخل رقم ١,١٨ ملم اكثر من ١% وان يكون وقت التماسك للنوع البطيء اكثر من ساعة وللنوع السريع اكثر من ٢٠ دقيقة. قوة الانضغاط لاتقل عن ٣٠ كغم/سم٢. كما حددت المواصفة نسبة السيليكا والمواد غير الذائبة بما لايزيد عن ٥% وزنا.

٣. الجبس اللامائي :- ويستعمل للغطاء النهائي كجبس خالص او مخلوطا مع الجير بنسبة ٢٥% حجما، تكون نعومته بحيث لايتبقى على منخل رقم ١,١٨ملم اكثر من ١% وزنا ووقت التماسك بين ٢٠ دقيقة الى ٦ ساعات. وقوة الانضغاط يجب ان لاتقل عن ٤٥كغم/سم٢. وان لاتزيد نسبة اوكسيد السيليكون والمواد غير الذائبة عن ٥% وزنا.

المواد الرابطة

ان الانواع الشائعة الاستعمال في العراق هي الجص الميكانيكي والجص الفني والبورق.

الجص الميكانيكي :- هو المادة الناتجة من احراق خامات الجبس ويحتوي على نسبة عالية من المواد الشائبة الطينية والرملية والكلسية، والاخيرة تتواجد في الجص المنتج في المنطقة الشمالية بنسبة اعلى عادة وتؤثر في زيادة وقت التماسك. يحضر في كور بدائية (محارق) ويطحن بمطاحن صغيرة ومتحركة. يستعمل هذا النوع في طبقات الانهاء الابتدائية وكقيمة بنائية ولايستعمل في الطبقة الاخيرة من الانهاء.

الجص الفني :- وهو جص يحضر من نفس خامات الجص الميكانيكي الا انه يحرق بافران خاصة بدرجة حرارة ثابتة ويطحن بمطاحن ثابتة. ان هذا النوع انعم من الجص الميكانيكي وذو تحمل اعلى وزمن تماسك اقل. يستعمل هذا الجص كقيمة بناء وللانهاء في الطبقات الاولية والنهائية.

البورق :- هو اقرب ما يكون الى مسحوق باريس ويسمى البياض في المناطق الشمالية. له نفس استعمالات مسحوق باريس الهندسية .

المواد الرابطة

خواص الجص :- الجص من المواد الرابطة غير المقاومة للماء حيث يفقد الربط بتأثير الماء لذا لايستعمل في المحلات المعرضة للرطوبة سواء كمادة رابطة او كمادة انهاء. ان تحمل الجص المحلي قليل نسبيا ويتاثر بدرجة الحرق والنعومة ومقدار الشوائب وظروف الخزن بعد الانتاج.

ملاحظات حول استعمال الجص كقيمة في البناء:-

١. يجب المحافظة على الجص وخزنه قبل الاستعمال في محل جاف وعدم خزنه لمدة طويلة لقابليته على امتصاص الرطوبة من الجو ويفقد كثيرا من فاعليته.
٢. يجب ان يكون الماء المستعمل في المزج نظيفا وخاليا من المواد الطينية والاملاح.
٣. عند استعمال الرمل مع مونة الجص يجب ان يكون الرمل نظيفا وجافا ومدرجا.
٤. تكون اوعية الخلط والات النشر نظيفة وخالية من اثار الجص المتصلب القديم لان تلك البقايا تؤدي الى تقليل زمن تماسك الجص الحديث المزج.
٥. تستعمل المونة الطرية بعد المزج مباشرة في حالة استعمال الجص من نوع كبريتات الكالسيوم بنصف جزيئة ماء وذلك بسبب سرعة التماسك الذي لايتجاوز بضع دقائق، ويمكن الانتظار عند استعمال انواع ذات زمن تماسك بطيء لفترات تعتمد على زمن التماسك.
٦. لايجوز اعادة خلط مونة الجص او اعادة اضافة الماء واستعمالها بعد حصول التماسك ولا يجوز اضافة جص جديد الى مزجة قديمة.

المواد الرابطة

قيمة الطين:- ان مادة الطين ضعيفة التماسك وتستعمل هذه المونة لاغراض محدودة كالابنية الريفية واطئة الكلفة المشيدة باللبن او في الابنية الوقتية او في بناء بالوعات الامتصاص ولايستعمل في اغراض بنائية مهمة. يخمر الطين ويعجن قبل الاستعمال لزيادة تجانسه. قد يستعمل الطين لانهاء الجدران او التسطيح في الابنية التي يستعمل فيها كمادة رابطة ويخلط في هذه الحالة بالياف التبن حيث تعمل كتسليح يقلل من تشقق الطين.

مونة مفقعة الهواء :- تستخدم مواد مفقعة للهواء من نوع الملدنات لتسهيل عملية مزج ونشر مونة السمنت وتكون بذلك بديلا عن النورة في مونة السمنت – نورة. ان الربط مع السطوح البنائية لايكون عاليا عند استعمال مفقعات الهواء.

مونة سمنت البناء :- سمنت البناء هو سمنت يصنع من مزيج السمنت البورتلاندي الاعتيادي مع مواد مفقعة للهواء ومواد اخرى كالجبس والنورة وغيرها. ويباع باسماء تجارية مختلفة. يستخدم مع الرمل والماء في عمل المونة التي من خواصها سهولة المزج والنشر والاحتفاظ بماء المزيج بدرجة جيدة مع مقاومتها الجيدة للانجماد، الا ان تحملها اضعف من تحمل مونة السمنت. هذه المادة لاتنتج في العراق.

مونة سمنت عالي الالومينا :- قد يستعمل سمنت عالي الالومينا في المونة عند الحاجة الى مونة ذات تصلب ابتدائي عالي او ذات مقاومة عالية لتأثير المواد الكيمياوية.