ألاساليب الصحيحة لاستخدام مادة الحجر في تغليف الواجهات

د. علي حسين خضير

كلية مدينة العلم الجامعة /قسم الهندسة مدنية

ahkhudair@yahoo.com

الخلاصة

يهدف هذا البحث الى استقصاء عملية تنفيذ الانهاء بمادة الحجر في تغليف واجهات الابنية المتبعة محليا وعالميا وتحديد السلبيات والماخذ التي ترافق اسلوب التنفيذ المحلي مقارنة باسلوب التنفيذ المتداول عالميا مع اقتراح الحلول المناسبة لتجاوزهذه السلبيات والتي من اهمها عدم وجود اسلوب واضح للتنفيذ وعدم استخدام وسائل اسناد وتثبيت مصممه خصيصا لهذا النوع من العمل كما معمول به عالميا اضافة الى تعرض الوسائل المستخدمة محليا غير المؤهلة لفعل الامطار والرطوبة مؤديا الى تاكسدها وتاكلها بمرور الزمن وانهيار التغليف الذي ينتج عنه مخاطر بالغة. لقد تم اقتراح وسيلة وطريقة تنفيذ لهذه الوسيلة لتكون جزءا من الجزء الحامل مع الاخذ بنظر الاعتبار عزل الرطوبة .

الكلمات المفتاحية: حجر, تغليف، واجهات، السلبيات.

The Correct Rules for Facades Stone Lining

Dr. Ali Hussein Khudhair

Abstract

The aim of this research is directed to investigate the local and national process of stone lining for building facades to determine the drawbacks associated with local implementation of stone lining compared with national one ; and to suggest rules to overcome existing drawbacks resulting meanly ; from the absence of clear rules for lining and lack of standard stone lining supports in addition to failure of existing non standard support due to action of corrosion resulting in dangerous collapse of stone lining .In this research, implementation rules , support means act as part of the structure and water proofing are suggested

Keywords: stone, lining, facades, drawbacks.

1- المقدمة

انتشر استخدام مادة الحجر كماده إنهائيه في الواجهات بصورة واسعة في العراق خلال عقد التسعينات وأصبح استخدام هذه المادة من المظاهر المرغوب فيها في الابنية .

لقد تفنن المعماريون والحرفيون في اضفاء المسحة الجمالية على هذه المادة لتعط واجهات مهيبة للمباني والمنشآت .ان التطور السريع في استخدام مادة الحجر لإغراض التغليف تركز على النواحي المعمارية ولم يتم التركيز بنفس الأهمية على النواحي الانشائية المهمة المتعلقة بأساليب التغليف وربط هذه الوحدات مع الاجزاء الحاملة لتعمل مع مادة التغليف كوحدة واحدة كبنيان مرصوص يشد بعضه بعضا ، حيث ان وحدات الحجر المستخدمة في التغليف تتميز بسعة المساحة مما يترتب عليه زيادة الوزن الذي يستوجب تثبيتآ وربطا جيدا مع الجزء الحامل تفاديا لأية نتائج سلبية تظهر بعد انجاز عملية التغليف .

2- اساليب التغليف بمادة الحجر

تتلخص اساليب التغليف بمادة الحجر المتبعة عالميا في الغالب باتباع الطرق التالية

2-1- الطريقة الجافة

في هذه الطريقة يتم وضع وحدات الحجر في اماكنها باستخدام مساند او وسائد تثبيت وربط خاصة مصنعة من مواد معدنية غير قابلة للصدا وتكون هذه الوسائل على نوعين رئيسيين هما :-

2-1- 1 مساند او وسائد حاملة

2-1-2 مساند مقيدة للحركة.

2-1- 1 مساند او وسائد حاملة .

حيث تتولى نقل ثقل مادة التغليف الى الاجزاء الانشائية الحاملة مع منع حركة قطع التغليف وضبطها في مواقعها النهائية .

يتم ربط هذه الوسائل الى البناء اثناء تنفيذ اعمال التغليف بواسطة وسائل ربط معدنية مسننة (براغي) تستقر داخل الاجزاء الحاملة للحجر .

يمكن تقسيم المساند او الوسائد الحاملة الى :-

أ- **المساند او الوسائد الحاملة مع وجود فجوة هوائية خلف مادة التغليف**

يبين الشكل (1) نماذج عديدة من المساند او الوسائد الحاملة ، ويتم تثبيت هذه المساند او الوسائد باتباع الخطوات التالية :-

شكل رقم (1)

وسائل تثبيت حاملة مختلفة

- تعمل تجاويف داخل جسم حجر التغليف عند منتصف سمك الحجرتقريبا بواسطة الة القطع (الكوسرة) لوصل الحجر بالمسند او الوسادة الحاملة ، يراعى عند عمل هذه التجاويف ان تكون المسافة من جهة وجه حجر التغليف الى التجويف ثابتة لكافة وحدات الحجر وعلى ان يكون سمك التجويف مساويا لسمك مسند التثبيت الذي سيربط فيه
- يتم ربط الوسائد او المساند في الخط الاول الى الجزء الحامل اولا
- تبدا عملية التغليف من الاسفل صعودا حيث يتم وضع وحدات التغليف على المساند السفلية بموجب الوضعية المطلوبة ثم يتم التثبيت بالمساند العلوية التي تثبت بدورها الى الجزء الحامل من خلال مخادع التثبيت المنفذة والمحددة مسبقا .

يتم ربط كل وحدة من وحدات التغليف بمساند حاملة سفلية وعلوية وبموجب الاستقامات المطلوبة من خلال الاستفادة من خاصية امكانية التحكم بطول وسيلة الاسناد.

- يتم ملئ التجاويف بعد اكمال عملية الربط مع الجزء الحامل بمادة السليكون لمنع تجمع الرطوبة والماء وتتم هذه العملية اولا باول مع استمرار عملية التغليف .
- تستخدم مونة السمنت مع مسحوق الحجربعد اضافة مادة رابطة لانهاء الفواصل بين وحدات التغليف

في هذه الطريقة من التغليف تترك فجوة هوائية عادة ما بين التغليف والجزء الحامل .

ب - المساند او الوسائد الحاملة بدون فجوة هوائية

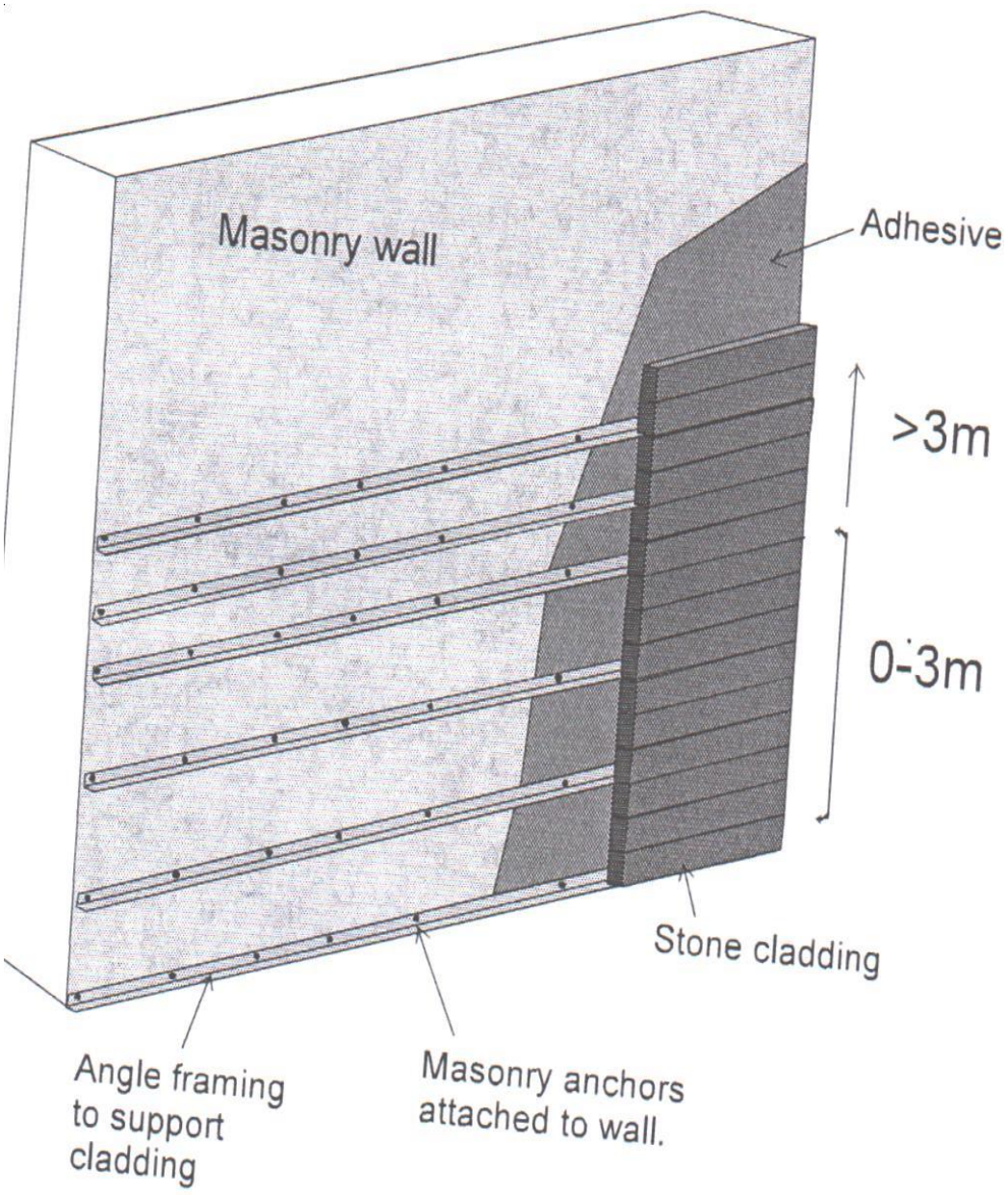
في هذه الطريقة تستخدم زوايا من الحديد المقاوم للصدا بسمك لا يقل عن (2) ملم. كمساند او وسائد حاملة

تثبت هذه الزوايا الى الجزء الحامل افقيا بواسطة براغي مسننة وتكون ذات عدد وتحمل محسوب بما يتناسب مع وزن مادة التغليف .

تكون المسافة العمودية ما بين زاوية واخرى في الغالب كل ثلاثة صفوف من صفوف التغليف الافقية في بداية التغليف ثم تقلص بعد ذلك لتصبح لكل صفين بعد ارتفاع (3) م. من التغليف .

في حالة كون سمك الحجر قليلا نسبيا ، لا يتعدى وزن المتر المربع الواحد من مادة التغليف (35) كغم. لكل متر مربعا ، تنفذ عملية التغليف بان تكون المساند الافقية كل خمسة صفوف ثم تقلص لكل اربعة صفوف بعد ارتفاع (3) م.

يراعى ان تكون الزوايا المستخدمة ذات مقاطع بحيث لا تظهر حافاتها خارج وحدات التغليف وان تتداخل مع ثلاثة ارباع سمك الحجر وتعالج المفاصل عند اتصال الحجر بالزوايا باستخدام مواد مرنة ، لاحظ الشكل رقم (2)



شكل رقم (2)

أستخدام الزوايا الحديدية كمساند حاملة

في هذا النوع من التغليف تستخدم مواد لاصقة ذات اساس اسمنتي ما بين التغليف والجزء الحامل وتكون هذه اللواصق ذات اواصر لصق عالية ومقاومة للحرارة والرطوبة .

يتطلب ان تكون السطوح التي تستخدم عليها اللواصق (الحجر والجزء الحامل) نظيفة لا تحتوي على الغبار او الزيوت او الاجزاء المفككة وان تكون جافة تماما .

تحمل المساند او الوسائد الحامله

يبين الجدول (1) ادناه نموذج للاحمال العمودية التي تتحملها هذه الوسائل

جدول رقم (1) نموذج تحمل المساند للأثقال العمودية .

STONECLIP DESIGN CAPACITY TABLES

1.0 Vertical loading only

The following tables are for StoneClips carrying vertical loading only (no allowance for wind loading). Each Clip is fixed with one fixing only through the top hole in the back plate. Fixings are to be selected in accordance with fixing manufacturer's documentation.

Table 1.1 – Vertical Load Capacity – M12 pin with 3.0 mm thick back plate

Cavity #) [mm]	Max Vertical Load per Clip [kg]	Fixing loading	
		Shear *) [kN]	Tension *) [kN]
50	52.5	0.63	0.76
40	64.5	0.77	0.77
30	81	0.97	0.78

Table 1.2 – Vertical Load Capacity - M10 pin with 3.0 mm thick back plate

Cavity #) [mm]	Max Vertical Load per Clip [kg]	Fixing loading	
		Shear *) [kN]	Tension *) [kN]
50	29.7	0.36	0.43
40	38	0.46	0.46
30	53	0.64	0.51
20	89	1.07	0.64

Table 1.3 – Vertical Load Capacity – M8 pin with 2.0 mm thick back plate

Cavity #) [mm]	Max Vertical Load per Clip [kg]	Fixing loading	
		Shear *) [kN]	Tension *) [kN]
50	14.9	0.18	0.21
40	19	0.23	0.23
30	26.5	0.32	0.25
20	44.5	0.53	0.32

Table 1.4 – Vertical Load Capacity – M6 pin with 1.5 mm thick back plate

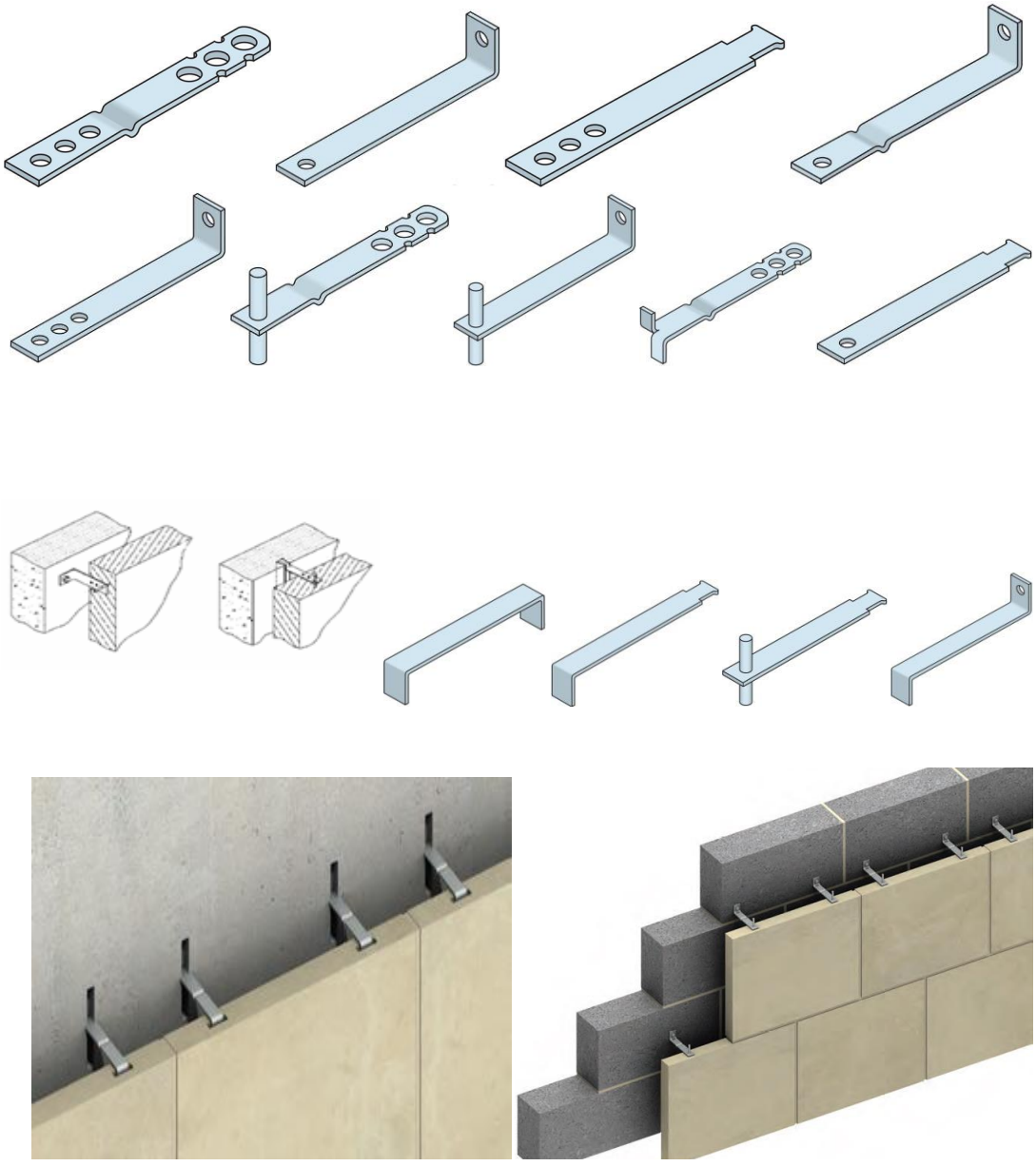
Cavity #) [mm]	Max Vertical Load per Clip [kg]	Fixing loading	
		Shear *) [kN]	Tension *) [kN]
40	7.8	0.09	0.09
30	11	0.13	0.11
20	18	0.22	0.13

*) Limit State Load
#) "Cavity" is the distance between the substrate and the inside face of the panel.

Source:- wall panel cladding installation Brochure/ Australia.

2-1-2 مساند مقيدة للحركة.

وظيفتها منع او تقييد حركة وحدات التغليف بعد وضعها في مواقعها النهائية دون تحمل اثقالها ويمثل الشكل (3) نماذج من هذه المساند .



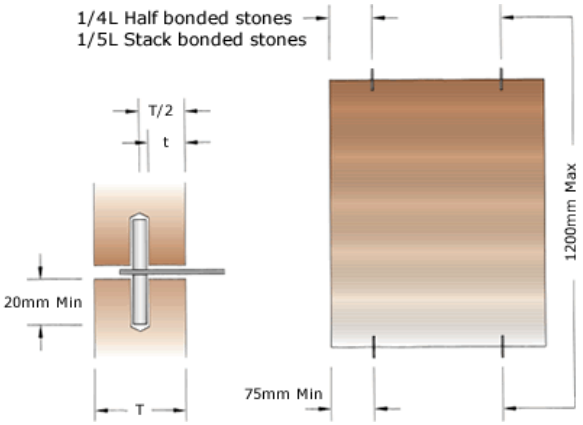
شكل رقم (3)
نماذج لمساند مقيدة

تصمم المساند المقيدة للحركة لمقاومة تاثير الرياح واي قوى ثانوية اخرى كاجهزة ومعدات التنظيف .

يتم تقييد الحركة من خلال استخدام المساند في اعلى واسفل وحدات التغليف ضمن المفاصل الافقية ما بين وحدات التغليف ويتم ربط وتثبيت هذه المساند في منتصف سمك وحدة التغليف من خلال عمل ثقوب في جسم وحدة التغليف على ان تنفذ على وفق المسافات المبينة في الشكل (4) ، يتطلب نفاذ المسند المقيد للحركة مسافة لا تقل عن 20 ملم. داخل جسم وحدة التغليف .

يبين الشكل (4) المكان الامثل لوضع المساند المقيدة للحركة ضمن جسم وحدة التغليف ، الحدود الدنيا لسمك وحدات التغليف ، والمسافة التي يتوجب التقيد بها ما بين موضع المسند وحافة وحدة التغليف بموجب المدونة الانكليزية BS8298 لسنة 1994

BS8298:1994 'Code of practice for the design and installation of natural stone cladding and lining' should be consulted when considering fixings for the restraint of stone cladding. BS8298 outlines recommend stone thicknesses, fixing positions and fixing materials as well as providing typical stone restraint details.The details below indicate the general requirements regarding positioning of fixings contained within BS8298.



	Stone Type			
	Granites, Slates, Homogenous Marbles, Quartzites, Hard Limestones, Travertines		Limestones, Sandstones	
Location	Min "T"	Min "t"	Min "T"	Min "t"
Less than 3.7m above ground, continuously supported	20	7	50	25*
Fascias less than 3.7m above ground	30	12	50	20*
Fascias more than 3.7m above ground	40	15	75	30*
Soffits	40	15	75	30*
Sills, Copings and supported reveals	30	12	50	20*

*1/2 thickness if stone is more than 75mm thick

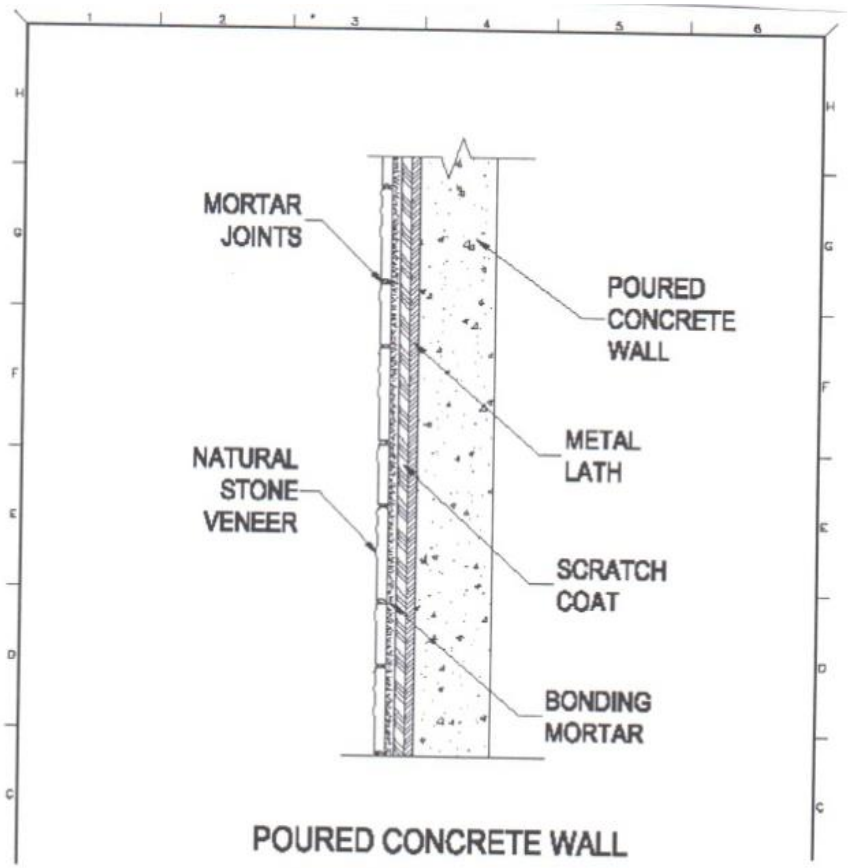
شكل رقم (4) متطلبات وسائل التثبيت بموجب المدونة BS8298

2-2- الطريقة الرطبة للتغليف بالحجر

تتضمن هذه الطريقة نمطين من التنفيذ يتعلقان باستخدام الاحجار الطبيعية ذات الاشكال المختلفة او المنتظمة بمساحات واحجام صغيرة نسبيا التي يتم تنفيذ المرحلة الاخيرة منها بطريقة مشابهه لتنفيذ مادة السيراميك للجدران باستخدام مونة السمنت كمادة رابطة .

ا- النمط الاول

في هذا النمط يتم عزل الجزء المغلف بغلاف مانع للرطوبة احيانا ثم يتم استخدام مشبك معدني يغلف مانع الرطوبة ثم يتم لبخ المشبك ، بعد التثبيت بمسامير معدنية ، بمونة السمنت والرمل مع اضافة مادة رابطة . بعد انجاز اللبخ مباشرة تعمل اخاديد طولية متوازية بعمق لا يتجاوز بضعة ملم . لتشكيل سطحا خشنا يساعد في وصل التغليف مع الجزء الحامل بصورة جيدة ، تبدا عملية التغليف بعدئذ بطريقة مشابهه لتنفيذ تغليف السيراميك بهيئة صفوف مستقيمة تبدا من الاسفل وتنتهي في الاعلى يستخدم هذا النمط من التغليف على الاجزاء الحاملة المعمولة من الالواح الاسمنية او الخشبية الجاهزة او الاسطح الكونكريتية الملساء ويراعى تنظيف السطوح المراد تغليفها من اية شوائب قبل البدا بالخطوة الاولى من العمل اي قبل عملية التغليف بمانع الرطوبة . لاحظ الشكل (5)



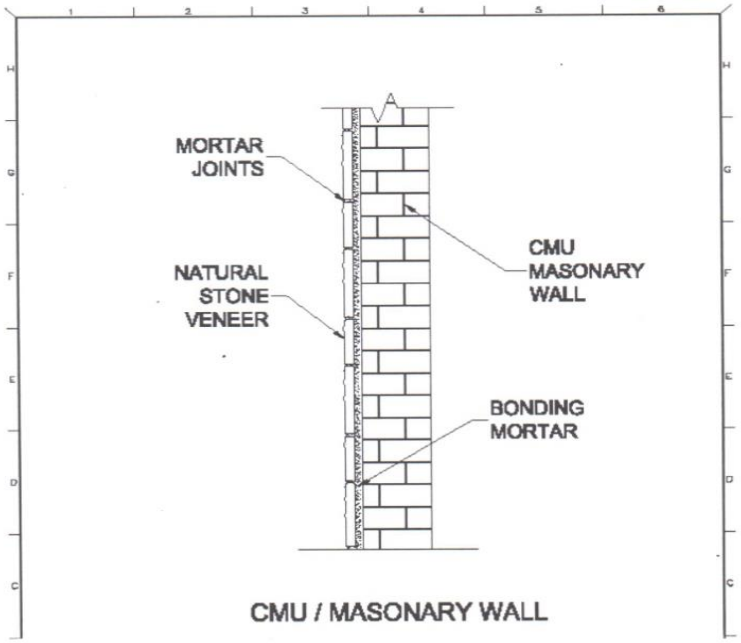
شكل رقم (5)

الطريقة الرطبة للتغليف / النمط الأول

2- النمط الثاني

كما في الاول لكن دون استخدام طبقة مانع الرطوبة او المشبك المعدني .

يستخدم هذا الاسلوب في تغليف جدران البلوك او الطابوق مباشرة بعد شربتتها بمونة السمنت والرمل لاحظ الشكل (6) .



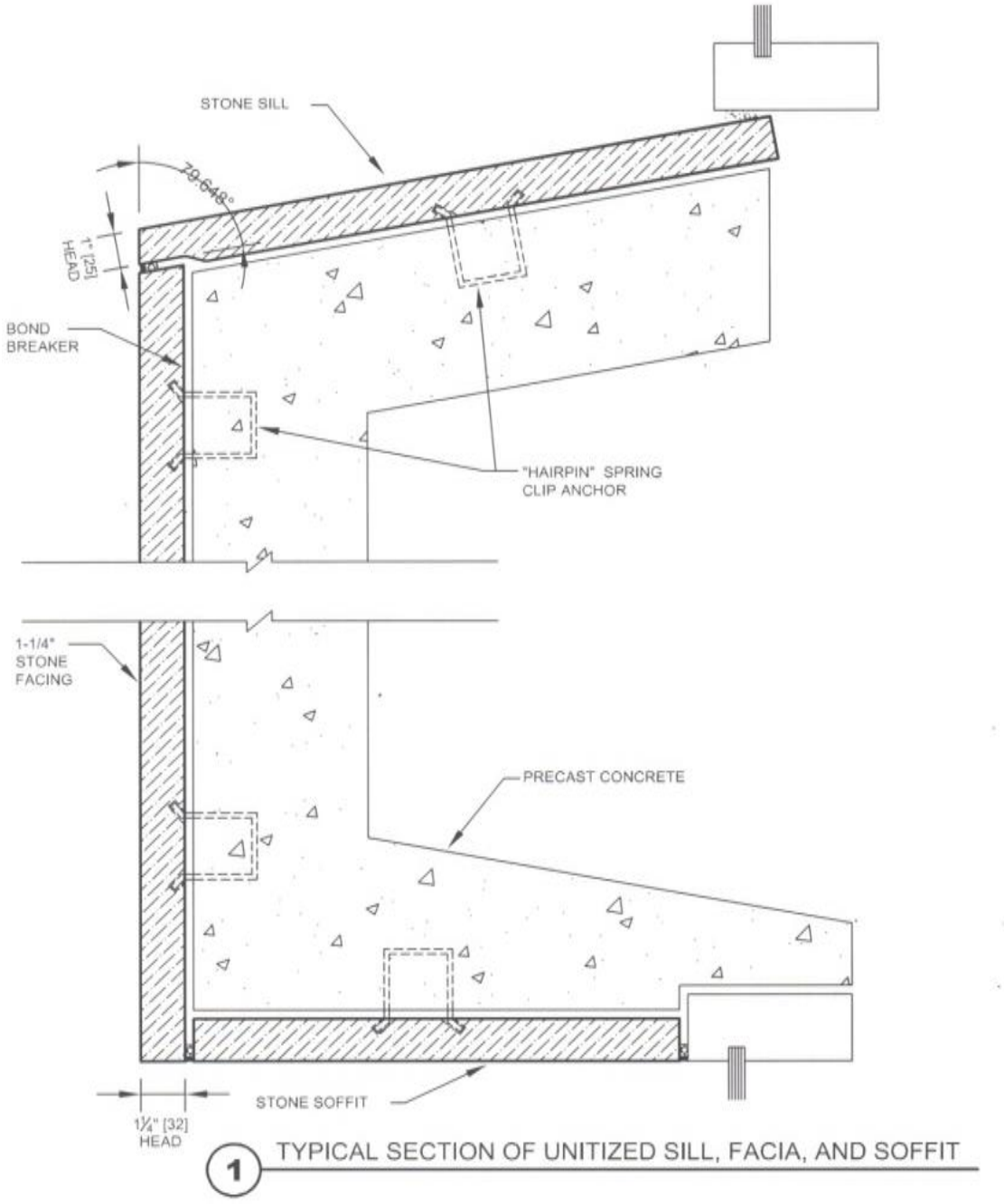
شكل رقم (6)

الطريقة الرطبة للتغليف/ النمط الثاني

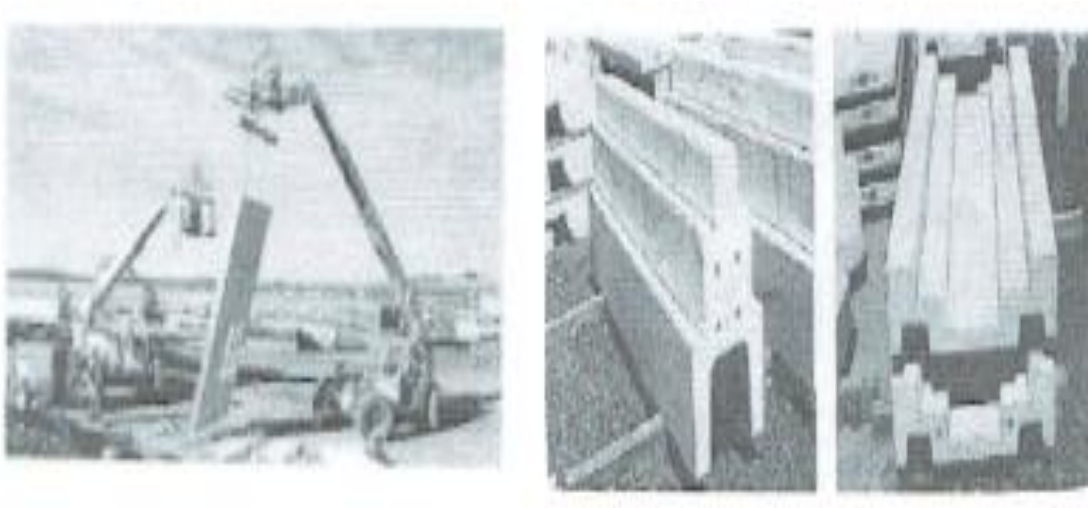
3-2 التغليف باستخدام الالواح الجاهزة

تتالف من قطع كونكريتية مسبقة الصب مثبت عليها الواح حجر التغليف مثبتة الى الكونكريت بواسطة كلاليب معدنية من الحديد المقاوم للصدا بالاضافة الى استخدام طلاء راتنجي يربط ما بين الالواح والكونكريت

لاحظ الشكل (7) الذي يمثل نماذج لالواح التغليف الجاهزة



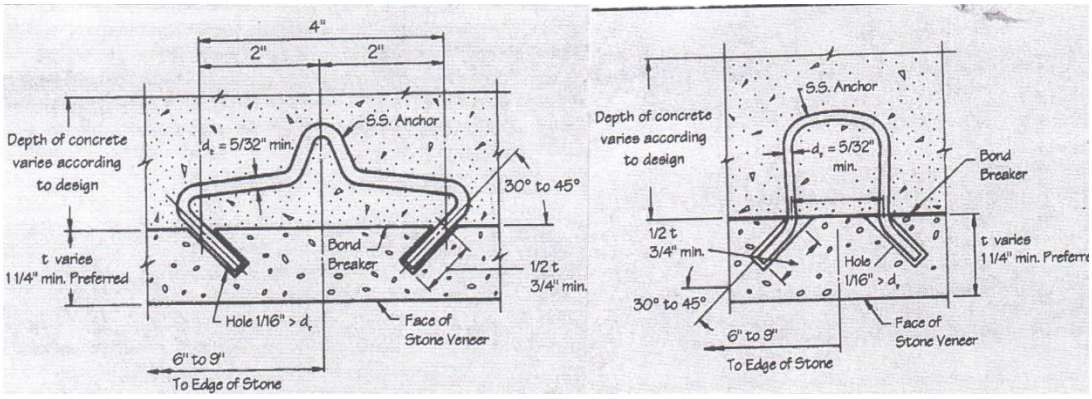
شكل رقم (7) الواح التغليف الجاهزة



شكل رقم (7)

نماذج لألواح التغليف الجاهزة

والشكل (8) الذي يبين نموذج لكلاليب تثبيت الحجر الى الكونكريت .



شكل رقم (8)

نموذج لكلاليب تثبيت الحجر الى الكونكريت

تثبت القطع المسبقة الصب الى الواجهات باستخدام وصلات مثبته في اماكن محددة ومحسوبة كما تنفذ الاجزاء المسبقة الصب في المباني الاعتيادية .

3- اساليب التغليف المتبعة محليا

ان اساليب التغليف بمادة الحجر المتبعة محلبا (في العراق) تتبنى الطريقة الرطبة فقط حيث ان الاسلوب الجاف في التغليف او التغليف باستخدام الالواح الجاهزة غير متداول ويكاد يكون معدوم تما ما .

يمكن تمييز نمطين للتغليف الرطب الشائع الاستخدام محليا هما :-

3-1 نمط التغليف با لحجر المنجور

هذا النمط من التغليف يتم باستخدام قطع الحجر التي لا تتجاوز ابعادها ابعاد وجه الطابوق الاعتيادي (10x24) سم . وبسمك يزيد قليلا عن (1) سم . في الغالب ، يتم تقطيع وحدات الحجر بصورة منتظمة ومتجانسة على الاغلب ويتم التغليف بطريقة مشابهه للنمط الثاني المذكور أنفا الخاص بالطريقة (2-2) ، الطريقة الرطبة للتغليف بالحجر.

ان استعمال طبقة مانع الرطوبة والمادة الرابطة المضافة الى مونة السمنت تعتبر غير شائعة الاستخدام في اعمال التغليف المتبعة محليا .

3-2- نمط التغليف بالاحجار الواسعة المساحة

تؤلف الاحجار الكلسيه النوع الغالب المستخدم في اعمال التغليف المحلي مع عدم التركيز على درجة الصلادة والنقاوة في اغلب انواع التغليف المنفذة .

تتم اعمال التغليف باستخدام المسامير الحديدية (العصفوريات) المصنعة من قضبان حديد التسليح قطر 10 ملم . واسلاك ال بي ار سي قياس 63 او 64 وسلك الربط المغلون لاحظ الشكل (9).

شكل رقم (9) العصفوريات المستخدمة

يتم زرع المنطقة المراد تغليفها بالعصفوريات وتغرس الى الجدار الحامل(طابق او البلوك) بعمق يقارب ال(10) سم .

يتم غرس هذه العصفوريات بالمطرقة وتوزع عشوائيا بمسافات غير مدروسة . بعد غرس العصفوريات تتم التغطية بمشبك ال بي. ار. سي حيث يلحم الى العصفوريات ثم يباشر باعمال الانهاء بوحدات الحجر .

تربط وحدات الحجر الى المشبك باستخدام قطع من مادة المشبك بهيئة حرف L حيث يتم ادخال الطرف القصير في جسم الحجر خلال فجوة يتم اعدادها موقعيا بالمثقاب ويلحم الطرف الاخر الى مشبك ال بي ار سي . يتم احيانا استخدام مادة لاصقة في الفجوة المشار اليها اعلاه لتثبيت جسم الحجر الى طرف ال بي ار سي

يستخدم ايضا سلك الربط من الحديد المغلون (Galvanized Steel Wire)

نفس السلك المستخدم في ربط حديد التسليح ، يتم اعداد فتحاته في جسم الحجر بالمثقاب ويربط مع بي. ار. سي .

بعد الانتهاء من وضع الحجر في الوضع النهائي يتم ملئ الفراغ ما بين الحجر والجزء الحامل بمونة السمنت ثم يصار الى معالجة ودرز الفجوات ما بين وحدات الحجر .تستخدم مادة لاصقة عند الحاجة لربط القطع الحديدية او تيل الربط الى جسم الحجر.

4ـــ مساوئ اسلوب التغليف المتبع محليا

أن غرس العصفوريات (مسامير التثبيت) في جدرا ن الطابوق او البلوك غالبا ما يكون مائلا عن السطح العمودي لمستوي البناء مما يجعل امكانية خلعها من مواقعها واردا بفعل الحمل المسلط الناتج عن الحجر او في حالة تعرض طبقة التغليف الى اي قوى افقية ناتجة عن الاهتزازات اوفعل الرياح وغيرها .

من خلال مناقشة اسلوب التغليف المتبع محليا يمكن تثبيت الملاحظات ادناه :-

1. ان سطح الحجر المواجه للجزء الحامل الذي يتم الربط معه املس في الغالب نتيجة عمليات نشر الحجر وتقطيعه ، وغالبا ما يكون مغطى بطبقة من غبار الحجر نتيجة عمليات التقطيع الموقعي او اثناء التقطيع في المصنع ، لذلك لا نستطيع ان نعول على تماسك مادة المونة مع سطح الحجر المصقول نتيجة التقلص الحجمي وانكماش المونة بعد تصلبها ، او لوجود غبار الحجر الذي يشكل طبقة عازلة .
2. اسلوب التغليف المحلي لا يعتمد على تنفيذ اساس رصين لتحمل وزن مادة التغليف فغالبا ما يتم التغليف على اعتماد صبة المماشي او الارضيات كاساس ، لذا فان حدوث اي هطول في صفوف التغليف نتيجة لعدم وجود اساس رصين يؤدي الى انتقال وزن التغليف الى ال (بي ار سي) الذي ينقله بدوره الى العصفوريات (مسامير التثبيت المغروسة في الجدار الحامل) .
3. ان غرس مسامير التثبيت بواسطة المطرقة يؤدي الى سحق او تهشم المنطقة المحيطة عند نقطة التثبيت مما ينتج عنه فقدان قوة الاحتكاك ما بين المسامير والجدار الحامل
4. ان مادة المونة التي تملئ الفراغ ما بين الحجر والجدار الحامل لايتم رصها اثناء التنفيذ مما ينتج عنه فراغات او فجوات تتجمع فيها مياه الامطار والرطوبة خلف مادة التغليف .

5. ان لحام مشبك ال بي ار سي مع مسامير التثبيت لا يعول عليه كونه لحاما ضعيفا بسبب اختلاف التركيب السبيكي لمادة حديد التسليح وحديد المشبكات .
6. لا يمكن عزل مادة الحديد التي تعتبر اساس عملية وصل مادة التغليف بالجدار الحامل عن فعل وتاثير الرطوبة كون التغليف في الغالب خارجيا اضافة الى كون المونة المستخدمة في ملئ الفراغ بين الجدار الحامل والتغليف ذات مسامية عالية كما تم ذكره في (4) اعلاه تسمح بمرور الماء مما يجعل عملية التآكل امرا لا يمكن تفاديه .

ان كل ما تقدم من مؤشرات تشير الى ان كفاية عملية الربط المستخدمة محليا في انحدار مستمر مع الزمن ، مع ثبات وزن مادة التغليف التي لا تتأثر بعامل الزمن ،(وزنها ثابت بمرور الزمن)، مما يتطلب استخدام اسلوب آمن وفعال لا يتاثر بتقادم الزمن .

5- مقترحات التنفيذ

استنادا الى ما تقدم يوصي الباحث ويقترح ما يلي :-

1. وضع المتطلبات التي تحكم اساسيات التصميم والتي تتضمن :
   - احتساب وتحديد الازاحات العظمى التي سيتعرض لها التغليف وكيفية معالجة نتائج ذلك .
   - وضع المتطلبات التي تحكم اساسيات التصميم والتنفيذ التي تتضمن وسائل الاسناد والتثبيت ، المواصفات الفنية ذات العلاقة بنواحي التجهيز والتنفيذ والفحص قبل البدء بالعمل .
2. يستعاض عن مسامير التثبيت بالقضبان الحديدية قطر (6 او8)ملم . يجب ان يحكم تثبيت هذه القضبان اثناء تنفيذ الجدار او الهيكل وان تنفذ مسافة لا تقل عن ثلاثة ارباع سمك الجدار الحامل المنفذ من مادة الطابوق او البلوك خلال الحلول بحيث يكون الجزء داخل الجدار بزاوية (90) درجة مع الجزء الخارجي الذي سيثبت به التغليف ، ولا يقل طول الجزء النافذ خلال الكونكريت عن (6)سم .

في حالة تثبيت هذه القضبان في داخل البناء لاحقا ، يتم استخدام المثقب بقطر لا يتعدى سمك القضيب المستخدم وبنفس المسافة المشار اليها اعلاه مع استخدام مادة الايبوكسي بعد تنظيف الثقوب من غبارالحفر جيدا. تحدد المسافة بين قضيب واخر بالمساحة السطحية لمادة التغليف ووزنها بحيث يكون على الاقل قضيب واحد لكل وحدة من وحدات التغليف .

3. لاجل تقليل فعل الرطوبة والتاكل لوسائل التثبيت يجب ان تكون المونة المالئة ما بين تغليف الحجر والهيكل الحامل من المونة غنية بالاسمنت مع استخدام الرمل الخشن ومضافات مانعة للرطوبة ، على ان ترافق عملية الاملاء برص جيد وتتم عملية الاملاء بالمونة ما بين التغليف والجزء

الحامل بصورة متلازمة مع عملية التغليف لضمان عدم حصول فراغات او فجوات تسمح ببقاء الماء او الرطوبة .

4. لاجل تحقيق الترابط ما بين وحدات التغليف وطبقة التحشية يراعى تخشين السطوح الملامسه للتحشية وتنظيفها من غبار النشر.
5. يراعى تغليف السطوح المراد تغليفها بمادة النايلون او معالجتها بمادة مانعة للرطوبة قبل البدء بتنفيذ التغليف لتحقيق عزل مابين الجدار او الهيكل ومكونات التغليف لمنع فعل وحركة الرطوبة ان وجدت .
6. يراعى انهاء الفواصل ما بين وحدات التغليف بالمواد المناسبة انشائيا ومعماريا ، مع التاكيد على اهمية عزل الفواصل من فعل الرطوبة.
7. يراعى تنفيذ قاعدة جلوس لمادة التغليف بحيث تكون جزءا من اساس الجزء الحامل قدر الامكان مع مراعاة عدم حدوث حالة التحميل اللامركزي الناتجة عن مادة التغليف عند تصميم وتنفيذ الاسس ، ويمنع استخدام صبة المماشي كقاعدة لاسناد مادة التغليف .
8. عند تغليف الابنية القديمة يراعى تصميم وتنفيذ اسس جديدة لمادة التغليف مع حساب تاثيرها على الاسس القديمة .

6. الاستنتاجات

من خلال استعراض ما تقدم نستنتج الأتي:-

1. ان اسلوب التغليف بالطريقة الجافة او باستخدم قطع التغليف المسبقة الصب تكاد تكون غير مستخدمة محليا.
2. ان اسلوب التغليف باعتماد الطريقة الرطبة هو السائد محليا وان طريقة التغليف للجدران الحاملة (طابوق ، بلوك)باستخدام الاحجار الصغيرة المنتظمة الشكل (الحجر المنجور) التي لا تتعدى ابعادها ابعاد الطابوق الاعتيادي ولكن بسمك اقل ، تكاد تكون مشابهه تماما لما معمول به عالميا عدا استخدام غلاف مانع الرطوبة حيث لا يستخدم محليا ايا كان نوع الجدار الحامل .
3. ان مفهوم استخدام وسائل ومساند التثبيت الحاملة والمقيدة للحركة المصنعة والجاهزة للأستخدام يكاد يكون غير وارد وغير معروف محليا .
4. ان استخدام اسلوب التغليف باستخدام مسامير التثبيت ، مشبك ال بي ار سي ،سلك الربط المغلون ، غير مستخدم وغير مشار اليه عالميا .

7- المصادر

1. Ancon Company; UK, Manufactures Stainless Steel Fixings for Building and Construction Industry , Masonry Support and Tension Bars , Ancon wall tiles and restraint fixing for Brick , Block and stone 29/3/2014.
2. GA Fixings , Barnsley ; UK , Manufacture and Supply Stainless Steel Wind posts and Masonry Support Systems to the Construction Industry .2017
3. Marble Institute of America (MIA); Ohio , USA 2006 .
4. Natural Stone Veneers International Inc. Fond Du Lac ,WI, USA 2006 .
5. PCI Journal , Precast , Pre-stressed Concrete Institute , Chicago – July , August , 2000 .
6. Stone Clip /Installation Brouchure for Wall Panel Cladding / Australia 2017.
7. Technical Bulletin-TB 148 , Mechanical Fixing of Stack Stone Cladding Tiles to Wall Substrates – 20 September 2013 .
8. BS8298 : 1994 (Code of Practice for the Design and Inst