تقييم تأثير الجص العراقي على اداء الخواص الهندسية لمونة السمنت

جاسم عطية علوان

المعهد التقني– بابل

الخلاصة

يهدف البحث إلى دراسة تاثير إضافة الجص المحلي إلى مونة السمنت الاعتيادي المستخدمة في الإنهاء الخارجي للجدران على اداء خواصها الهندسية مثل مقاومة الانضغاط والشد وكذلك تأثيره على زمن التصلب وقابليتها التشغيلية.

أضيف الجص لمونة ولعجينة السمنت بنسبة (20%)،(40%), (60%) و(80%) من وزن السمنت لتحديد تأثيره على خصائصهما المذكورة اعلاه.

تم عمل (87) نموذج للفحص , (19) نموذج لمونة الجص المرجعية لإيجاد قوامها القياسي وزمن التماسك ومقاومة الضغط والشد و (16) نموذج لإيجاد القوام القياسي لعجينة السمنت المرجعية، مقاومة الضغط و الشد لمونة السمنت المرجعية.

أما ال(52) نموذج المتبقية فكانت لمونة وعجينة السمنت المخلوطة بنسب الجص المذكورة لمعرفة تأثير هذه الإضافات على خصائصهما بالمقارنة مع مونة وعجينة السمنت المرجعية .

أظهرت النتائج نقصان زمن التصلب وضعف خصائص المونه بزيادة اضافة الجص وان نسبة الإضافة (40%) هي النسبه التي يقل فيها زمن التصلب بشكل واضح وتحتفظ المونه بقابليتها التشغيلية الذي فقدت بنسبتي الاضافة الاعلى 60% و80%, وهي بدورها غير ملائمة بسبب نقصان مقاومة الانضغاط والشد.

Abstract

The aim of this research is to study the effect of the local juss material addition to the ordinary cement mortar which is used in external walls finishing on the performance of its engineering properties like compressive with tensile strength and also its effect on the setting time with its workability. Juss was added to cement mortar and paste with ratios of (20%, 40%, 60%, and 80%) from cement weight to determine its negative effect on their above mentioned properties. Eighty Seven (87) test samples were done,(19) samples for reference juss mortar to find its standard consistency ,hardening time, compressive and tensile strength.(16) samples to find standard consistency for reference cement paste , compressive and tensile strength for reference cement mortar . The rest (52) samples are for the mixed cement mortar and paste with the mentioned juss ratios to know the effect of these additions on their properties by comparing with the reference cement mortar and paste. Results showed decreasing setting time and weak mortar properties with increasing Juss addition and the addition ratio of (40%) is the ratio that decreasing the setting time clearly and the mortar is still have its workability which is disappeared in the higher addition ratios of 60% and 80% and it is not suitable also for the decreasing in compressive and tensile strength.

المقدمة

مونة السمنت من المواد المستعملة في عهد الرومان أي ماقبل حوالي (2000) عام وكانت من الطين المحروق ثم تطورت المونة كثيرا ونذكر ادناه بعض هذه التطورات والاضافات وكمايلي:

1 – اضيف للسمنت المذكور اعلاه الغبار البركاني (Volcanic Ash) والبوزلاني والرمل والنورة (Lime) ثم استعمل الجير المطفأ والرمل وأضيف البوزلان لزيادة مقاومته للماء وخاصة ماء البحر(جلال,1984) 2– أنتج أول سمنت بورتلاندي عام (1840) م من قبل باركر(Parker) الذي سماه بالسمنت الروماني .

3– استخدمت مونة النورة والسمنت في اكثر انحاء العالم في بناء الجدران الحاملة للاثقال وكذلك في الانهاء كاللبخ والبياض الا ان استخدام مونة السمنت والرمل هي الاكثر شيوعا لامتيازها بقوة رابطة اكثر وكذلك تماسكها بشكل افضل.(الدهان,1991)

4– اظهرت الابحاث زيادة تشققات الانكماش في مونة السمنت بزيادة اضافة رماد قشور الرز اليها.

(المشهدي, 1999)

5 - ظهرت تشققات الانكماش في المونة ايضا عندما أضيف اليها الياف البروبلين ونقصت قابليتها التشغيلية مما أستوجب زيادة الماء الى السمنت(حسن,2003).

6 – تم استخدام اضافات مختلفة لمونة السمنت كما توصلت اليه ابحاث الشركات المنتجة للمواد الانشائية مثل مونة الزينة (Decorative Mortar) مع الوان مختلفة لإنهاء الجدران القديمة وذلك باضافة رمل الكوارتز وهناك اضافة مواد (Acrylic) واضافة الالياف الزجاجية لتحسين ربط المونة مع اسطح البلوك الخرساني (www.Building LimeOrg.).

7– هناك اضافات تزيد من التصاق المونة بالاسطح باضافة مسحوق المرمر للرمل والسمنت واضافة مسحوق مادة(SoftHarc) ويستخدم المزيج لتثبيت بلاطات السيراميك وبلاط الارضيات والاحجار الطبيعية.

8– ادى اضافة الالياف السيليلوزية الى تحسين مرونة ومقاومة المونة للماء وعند اضافة (Methoxyl) فأنه سبب تحسن حجز المونة للماء وحمايتها من التشقق وتعجيل التصلب(www.Alibaba.Com).

9 – الجص فهو الجبس الفاقد لجزيئه ونصف من مائه عند حرقه بدرجة (170) مْ ليصبح كبريتات الكالسيوم الحاوية على نصف جزيئة ماء ($CaSO_4.1/2H_2O$) وهو من المواد الرابطة غير المقاومة للرطوبة (الدهان ، 1991). يستخدم الجص كمادة رابطة لبناء الجدران وفي البياض الداخلي وفي تصنيع الالواح الجاهزة العازلة للحرارة والصوت واعمال الديكور (1983, Gitan) .

10 - اتضح من خلال البحث هبوط مقاومة الجص والبورك للضغط عند تعرضهما لدرجات الحرارة العالية (اكثر من 500 مْ) وكذلك عند تبريدهما المفاجيء بدلا من التعريض للهواء(محمد,2010).

لاتوجد معلومات تبين ان الجص من المواد المضافة للمونه السمنتية وان وجود مثل هذه الفعالية احيانا بالعراق هو نشاط محلي يقوم به بعض البنائين (Masons) لان هذه الاضافة مضرة بخصائص المونة وهذا ما يريد البحث اثباته بشكل واضح لتجنب استخدامه .

أهمية البحث

لتحديد التأثير الضار لإضافة الجص لمونة السمنت على الخواص الميكانيكية كمقاومة الضغط والشد بالاضافه إلى تأثيرها على وقت التصلب وقابليتها التشغيلية بالمقارنة بمونة السمنت المرجعيه(بدون أضافه). ان نتائج هذا البحث ستكون الدليل العلمي للرد على قيام بعض البنائين(Masons) بهذه الاضافة لمونة الانهاء الخارجي للجدران(اللبخ) عندما يكون الانهاء سميكا لتسريع تصلب المونة وذلك لعدم معرفة الاضرار الذي ستلحق بالمونة والتي يبينها هذا البحث.

الجزء العملي:

أولا: وصف المواد المستخدمة في البحث:

1– الجص: مادة الجص المحلي المتوفر في الأسواق المحلية والذي تم فحصه حسب م. ق.ع رقم (28) لسنة (1984) اما عجينة الجص فهي مزيج الجص مع الماء بنسبة القوام القياسي .

2– الماء: هو الماء الصالح للشرب والذي يتم الحصول عليه من الاساله.

3– السمنت: السمنت البورتلاندي الاعتيادي والمنتج في معمل سمنت الكوفة– العراق والمطابق للمواصفات العراقية رقم (5) لسنة (1984).

4- الرمل: الرمل القياسي الذي تم الحصول عليه من الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين والمطابق للمواصفات البريطانية رقم (BS410)

ثانيا:الفحوصات الفيزيائية المرجعية لمونة الجص:

.تم إجراء الفحوصات المختبريه المدرجة أدناه بموجب م. ق.ع رقم 28 لسنة 1988

1- النعومة :

تم الفحص باستخدام الغربال رقم (16) وغربلة كميه من الجص يدويا بوزن (1000)غم وكان وزن المتبقي مساويا (7.9)% من وزن النموذج والتي تمثل درجة النعومة للنموذج (2000 النعيمي).

2-تحديد نسبة الماء الى الجص(القوام القياسي):

أ- تم الفحص باستخدام عدة نسب وزنيه من الماء الى الجص وهي (34 ,36 ,38 ,40)% وعمل (4.0) نماذج بقطر (35) ملم وارتفاع (51) من عجينة الجص المتجانس ورفع القالب بعد مضي دقيقتين من إضافة الجص إلى الماء ليسمح للمونه بالانتشار واعتماد النموذج ذو نسبة الماء الى الجص الذي اعطت الانتشار القياسي بوسط حسابي للقطرين حوالي (100) ملم. (النعيمي، 2000).

ب- أن نسبه القوام القياسي التي حصلنا عليهاهي(36) % وهي التي يختفي فيها الماء عند اضافة الجص اليه.

3- تعيين وقت التماسك للجص:

أ- تم استخدام مونة الجص ذو القوام القياسي التي تم تحديد نسبتها سابقا ومزج المونه وملىء (3) قوالب لجهاز فايكت المكون من جزء علوي يثبت به حامل الابره وهو مرود اسطواني (غطاس) بقطر (10) ملم وتثبت بنهايته ابرة بقطر (1.13) ملم ووزن الحامل والابرة (300) غم وفي اسفل الجهاز قاعدة معدنية يوضع عليها لوح زجاجي يوضع فوقه قالب فايكت المملوء بالجص بقطر (80)ملم وارتفاع (40) ملم للنموذج. (النعيمي، 2000). (م ق ع رقم 28 لسنة 1988).

ب- وقت التماسك وهو الفترة من بدء إضافة الجص إلى الماء ولحين عدم تمكن ابرة جهاز فايكت عند نفاذها من الوصول الى اللوح الزجاجي اسفل القالب وقد بلغ (10) دقائق. يبين الجدول رقم (1) أدناه نتائج الفحوصات المذكورة أعلاه.

جدول رقم(1) : نتائج الفحوصات الفيزيائية المرجعية لمونة الجص

نوع الفحص	قيمة الفحص	الوحدة	متطلبات المواصفات رقم 28 لسنة 1988	المطابقة للمواصفات
درجة النعومة	7.9	وزناً	لاتزيد عن8.0 % وزنا	مطابق
نسبة الماء/الجص (القوام القياسي)	36.0	%	حسب نوع ونقاوة الجص	غير محدد
زمن التماسك	10.0	دقيقه	لايقل عن8.0 ولا يزيد عن 25.0	مطابق

ثالثا:الفحوصات الميكانيكية المرجعية للجص

تم أجراء فحوصات مقاومة الضغط والشد لمونة الجص حسب المواصفات العراقيه رقم 28 لسنة1988

حيث تم عمل (6) نماذج لكل من فحص الضغط و (6) نماذج أخرى لفحص الشد وذلك لتكون دليل للمقارنة بها مع نماذج مونة السمنت التي تمت إضافة الجص إليها بنسب مختلفة لاحقا.

1 -فحص مقاومة الضغط لمونة الجص:

1-تم استخدام (6) قوالب بابعاد (50×50×50)ملم بعد تهيئتها وملئها بمرحلتين بعجينة الجص ذو القوام القياسي وتم أخذ المكعبات المتصلبة وضعت في جو رطوبته (90-100)% لمدة (24) ساعة.

2- تم خزن العينات في جو قياسي بدرجة (20) مْ ورطوبته النسبية (65%) لمدة خمسة أيام.

3- جففت النماذج بفرن التهوية بدرجة (40) مْ خلال (24) ساعة ثم التبريد لدرجة حرارة الغرفة لفحصها.

4- فحصت بمعدل ضغط (1-3) كغم / سم2 بالثانية (النعيمي ، 2000). الجدول رقم (2) يبين معدل نتائج فحص مقاومة الانضغاط وقد بلغت (3.1) نيوتن / ملم2 (Mpa).

2 - فحص مقاومة الشد للجص:

تم استخدام قوالب الفحص الخاصة بالشد (بريكت) بعدد (6) وتم تهيئتها ثم ملئها بعجينة الجص ذو القوام القياسي وبنفس خطوات العمل المشار إليها في فقرة الضغط السابقة. تم فحص هذه العينات باستخدام جهاز فحص الشد واحتساب معدل مقاومة الشد الذي بلغت(1.02) نيوتن/ملم.

وكما مبين في الجدول رقم (2) ادناه. (التقني، 2010) أدناه .

جدول رقم (2): نتائج الفحوصات الميكانيكية المرجعية لمونة الجص

نوع الفحص	معدل قيمة الفحص	الوحدة	متطلبات المواصفات رقم 28 لسنة1988
مقاومة الضغط لعمر(7) أيام	3.1	نيوتن/ملم2 (Mpa)	لاتقل عن(3.0)
مقاومة الشد لعمر(7) أيام	1.02	نيوتن/ملم2 (Mpa)	غير محدده

رابعا:فحوصات عجينة ومونة السمنت المرجعية

تم إجراء فحوصات السمنت الكيميائية والفيزيائية لنموذج السمنت الاعتيادي المنتج في معمل سمنت الكوفة في مختبر جامعة بابل/المكتب الاستشاري الهندسي وقد اظهرت نتائج الفحص انها مطابقة للمواصفات العراقيه رقم (5) لسنة (1984) . كما تم عمل فحص القوام القياسي لعجينة السمنت المرجعية والانضغاط والشد للمونة المرجعية. اما بالنسبة لرمل المونة فقد تم الحصول عليه من النموذج المجهز قبل الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين وهو الرمل القياسي المطابق للمواصفات البريطانية رقم (BS410) (الخلف, 1984) الجدول رقم (3) و (4) ادناه توضحان نتائج الفحوصات الكيميائية والفيزيائية لنموذج السمنت المذكور (Ref.No, 14-9-2011).

جدول رقم(3): نتائج التحليل الكيميائي لنموذج السمنت الاعتيادي (طبقا لـ م. ق.ع رقم 1984/5)

الاوكسيد	نتيجة الفحص	حدود المواصفات العراقية	المطابقة لل م.ق.ع
النورة Cao %	61.68	–	
السيلكا Sio_2 %	20.96	–	
الالومينا Al_2O_3 %	6.16	–	
اوكسيد الحديد Fe_2O_3 %	3.32	–	
اوكسيد المغنيسيوم MgO %	3.73	%5=>	مطابقة
اوكسيد البوتاسيوم K_2O %		–	
اوكسيد الصوديوم Na_2O %		–	
ثالث اوكسيد الكبريت SO_3 %	2.33	%5 > C_3A اذا %2.5=> %5 <C_3A اذا % 2.8=>	مطابقة
النوره غير المتحدة% Free Lime	1.06		
Loss On Ignition % فقدان الوزن بالاحتراق	1.35	%4=>	مطابقة
Insoluble Residue % بقايا غير قابلة للذوبان	0.75	%1.5=>	مطابقة
L.S.F	0.86	1.02–0.66	مطابقة
M.S.	2.21	–	
M.A.	1.85	–	
المجموع	99.53		

سليكات الكالسيوم الثلاثي C3S%	34.71	–	
سليكات الكالسيوم الثنائي C2S%	33.90	–	
الومينات الكالسيوم الثلاثي C3A%	10.70	–	
الومينات الكالسيوم الرباعي الحديدي C4AF%	10.10	–	

جدول رقم(4): نتائج الفحوصات الفيزيائية للسمنت طبقا للـ م. ق.ع رقم (5) لسنة (1984)

الفحص	نتيجة الفحص	حدود المواصفات العراقية	المطابقة لل م.ق.ع
وقت التصلب(دقيقه): ابتدائي	105	45=<	مطابقة
نهائي	200	600=>	

النعومة(بلين) م 2/ كغم	310	230=<	مطابقة
الثبات(الحمام الموصدAuto Clave)	0.36	0.8=>	مطابقة

القوام القياسي للعجينة المرجعية:

تم أجراء هذا الفحص بعمل (4) نماذج بقالب فايكت بنسب تجريبيه للماء مع السمنت للحصول على عجينة السمنت ذات القوام القياس وحسب خطوات العمل المتبعة في المواصفات العراقية رقم (5) لسنة (194) وقد حصلنا على القوام القياسي بنسبة ماء إلى السمنت (32%). (سرسم، 1984).

مقاومة الانضغاط والشد للمونه المرجعية **(Reference Mortar Compressive &Tensile Strength)**

تم إجراء هذا الفحص بواقع (6) مكعبات لفحص الانضغاط وكذلك(6) أخرى لفحص الشد وحسب خطوات العمل المذكورة بالمواصفات القياسية العراقية رقم(5) لسنة (1984) والخاصة بنسب المزج ودرجة الحرارة واستخدام الهزاز المنضدي للرص ووضع النماذج برطوبة (90%) لمدة (24)ساعة بعد الصب والغمر بالماء ثم الفحص. تم فحص (3) مكعبات بعمر (3) أيام والباقي بعمر(7) أيام لكلا الفحصين. الجدول رقم(5) ادناه يوضح نتائج الفحص.

جدول رقم (5) : نتائج فحص مقاومة الانضغاط والشد لمونة الاسمنت المرجعية

نوع الفحص	معدل القيمة	الوحدة	متطلبات المواصفات	المطابقة للمواصفة
مقاومة الانضغاط:				
عمر(3) أيام	21.1	نيوتن/ ملم2(Mpa)	لاتقل عن15.0	مطابقة
عمر(7)أيام	28.30	=	لاتقل عن23.0	=
مقاومة الشد:				
عمر(3) أيام	7.0	=	لم تحدد	_
عمر(7)أيام	9.2	=		

خامسا":فحوصات مونة وعجينة السمنت المخلوطة بالجص :

تم اختيار نسب اضافة الجص (20% , 40% ,60 % و80 %) من وزن السمنت وذلك لمقارنة تأثير هذه الاضافة على زمن التصلب الابتدائي والنهائي لعجينة السمنت وعلى مقاومة الانضغاط ومقاومة الشد لمونة السمنت وحسب المواصفات العراقيه رقم (5) لسنة (1984) . تمت أضافة الجص بعد إكمال مزج العجينة أو المونة بحيث تكون جاهزة للعمل ثم تتم الاضافه لكمية الجص الجاف والمزج الى ان تتجانس .

1- **فحص وقت التصلب الابتدائي والنهائي**:

تم إجراء الفحص بواقع(4)قوالب فحص بجهاز فايكت أي قالب فحص لكل نسبة أضافه للجص لعجينة السمنت وبنفس شروط وظروف العمل السابقة والمتبعة عند تحضير وإجراء هذا الفحص لعجينة السمنت المرجعية. تم ادراج النتائج بجدول رقم(6) ادناه .

جدول رقم(6) : نتائج زمن التصلب لعجينة السمنت قبل وبعد إضافة الجص

عجينة السمنت مع نسبة اضافة الجص\ السمنت	زمن التصلب الابتدائي(دقيقه)	زمن التصلب النهائي(دقيقه)	متطلبات المواصفات (دقيقه)
عجينة السمنت المرجعية (بدون أضافه)	105.0	200.0	الابتدائي: لايقل عن(45) النهائي: لايزيد عن(600)
العجينة + اضافة 20%	95.0	184.0	-
العجينة +اضافة 40%	79.0	160.0	-
العجينة + اضافة 60%	65.5	142.0	-
العجينة +اضافة 80%	53.5	120.0	-

2-فحص مقاومة الانضغاط والشد :

تم إجراء فحصي الانضغاط والشد بواقع(6) مكعبات لكل نسبة من نسب الاضافة أي بواقع (24) نموذج لفحص الانضغاط و(24) أخرى لفحص الشد. تم فحص (6) مكعبات لكل نسبة بواقع (3) بعمر ثلاثة أيام والمتبقي بعمر سبعة أيام. تم تحضير وفحص المكعبات لهذين الفحصين بنفس ظروف وشروط العمل المتبعة عند تحضير نماذج مونة السمنت المرجعية السابقة في هذين الفحصين. الجدول رقم (7) يبين النتائج.

جدول رقم(7) : نتائج فحوصات مقاومة الانضغاط والشد لمونة السمنت قبل وبعد إضافة الجص

مونة السمنت مع نسبة اضافة الجص\السمنت	العمر (بالأيام)	مقاومة الانضغاط Mpa (نيوتن/ملم2)	مقاومة الشد Mpa(نيوتن/ملم2)	متطلبات المواصفات رقم(5) لسنة1984
مونة السمنت المرجعية	3 7	21.10 28.30	7.0 9.20	الانضغاط: لاتقل عن 15 N /mm2 لاتقل عن 23 N / mm2 الشد: لم تحدد
مونة السمنت + اضافة 20%	3 7	17.80 24.6	5.70 7.75	-
مونة السمنت + اضافة 40%	3 7	13.90 21.5	4.0 5.75	-
مونة السمنت + اضافة 60%	3 7	8.4 15.59	3.25 4.56	-

مونة السمنت + اضافة 80%	3 7	6.80 12.53	2.75 3.7	-

ولأجل توضيح تأثير إضافة النسب المختلفة للجص على خصائص مونة السمنت فقد تم عمل مقارنة لنتائج فحوصات زمن التصلب ومقاومة الانضغاط والشد مع نفس الخصائص لمونة السمنت المرجعية والتي كانت بدون أي اضافه للجص. الجدول رقم(8) و (9) أدناه يبينان نتائج هذه المقارنة .

جدول رقم(8) :مقارنة بين زمن التصلب لعجينة السمنت بعد الاضافه مع زمن العجينة المرجعية

نسبة إضافة الجص\ السمنت في عجينة السمنت	نسبة زمن التصلب الابتدائي بعد الاضافه الى زمن العجينة المرجعية(%)	نسبة زمن التصلب النهائي بعد الاضافه الى زمن العجينة المرجعية(%)
العجينة + اضافة 20%	90.47	92.0
العجينة +اضافة 40%	75.23	80.0
العجينة +اضافة 60%	62.38	71.0
العجينة +اضافة 80%	50.95	60.0

جدول رقم (9): مقارنة بين مقاومة الانضغاط والشد للمونه بعد الاضافه مع مقاومة المونه المرجعية لعمر(7) أيام والذي يبين مدى انخفاضها مع نسب الاضافة المختلفة

نسبة إضافة الجص\ السمنت في مونة السمنت	نسبة الانضغاط بعد الاضافه إلى انضغاط المونه المرجعية (%)	نسبة مقاومة الشد بعد الاضافه إلى شد المونه المرجعية (%)
مونة السمنت+ اضافة 20%	86.92	84.24
مونة السمنت+ اضافة 40%	75.97	62.5
مونة السمنت+اضافة 60%	55.10	49.60
مونة السمنت+ اضافة 80%	44.30	40.2

سادسا" : مناقشة النتائج :

1- فحوصات الجص والسمنت المرجعية:

أظهرت نتائج فحص مقاومة الانضغاط والشد للجص وكذلك وقت التماسك بأنها مطابقة للمواصفات العراقية رقم(28) لسنة 1988 للجص الاعتيادي وبلغت مقاومة الشد حوالي ثلث مقاومة الانضغاط وكما في النتائج المذكورة في الجدول رقم (1) (2) .أظهرت نتائج فحوصات السمنت مطابقتها ايضا للمواصفات العراقية رقم(5) لسنة (1984) كما في الجدول رقم (3), (4) و (5).

2- مونة وعجينة السمنت المخلوطة بالجص:

أ- وقت التصلب الابتدائي والنهائي لعجينة السمنت:

أظهرت النتائج بشكل واضح التأثر السلبي لعجينة السمنت بإضافة الجص إذ أدت إلى تقليل وقت التصلب والتعجيل في تماسك العجينة لتماسك الجص الموجود بالعجينة بشكل أسرع لذا قل وقت التصلب كلما ازدادت نسبة إضافة الجص . أن وقت تماسك مونة الجص المرجعية هو(10) دقائق وزمن التصلب الابتدائي لعجينة السمنت المرجعية هو(105) دقيقه بينما انخفض زمن تصلب الابتدائي للعجينة بعد إضافة الجص مثلا بنسبة (40%) إلى(79) دقيقه أي بنسبة (75.23%) .

أن نسب الاضافه الأكثر تأثيرا في زمن تصلب العجينه هي(60%و 80%) إذ بلغ زمن التصلب الابتدائي للعجينة في نسبة الاضافه(80 %) هو(53.5) دقيقة أي بنسبة (50.95 %) من زمن تصلب العجينة المرجعية.الجدول رقم(8) أوضح نسب انخفاض زمن التصلب الابتدائي والنهائي لعجينة السمنت وحسب نسب الاضافه المختلفة وكذلك الشكل رقم(3) أدناه يبين ذلك بوضوح.

ب- قوام مونه مقاومة الانضغاط والشد عند خلط المزيج:

كانت مونة السمنت المرجعية ذو قوام قياسي وقابلية تشغيل(Workability) ملائمة لكن هذا القوام تغير بإضافة الجص لامتصاصه الماء بشكل أسرع وتداخل جزيئات الجص بين الرمل والسمنت مما جعل المونه أكثر كثافة في نسبة الاضافه (20%) وظهرت بشكل أوضح عند اضافة (40%) وكانت المونه محتفظة بقابليتها التشغيلية , أما بالنسبة لباقي نسب الاضافه فان قوام المونه تأثر بشكل سلبي واضح وخصوصا نسبتي الاضافة(60%) و(80%) إذ فقدت المونه لأغلب مائها وقوامها وأصبحت قابلية تشغيل المونه ضعيفة والمونه غير متماسكة وغير ملائمة للعمل وكان ذلك بشكل اكثر وضوحا بنسبة الاضافه (80%) .

ج _ فحوصات مقاومة الانضغاط والشد لمونة السمنت :

أظهرت النتائج بشكل واضح التأثر السلبي لمونه السمنت بإضافة الجص اذ ضعفت المقاومة الانضغاطية والشد لمختلف نسب الاضافه وزادت المونه ضعفا كلما ازدادت إضافة الجص إليها. نلاحظ أن مقاومة الانضغاط لمونة الجص المرجعية لعمر (7) أيام هي(3.1) نيوتن/ملم2 والشد لنفس العمر هي (1.02) نيوتن/ملم 2 أما مقاومة الانضغاط لمونة السمنت المرجعية فكانت لعمر(7) أيام هي(28.3) نيوتن/ملم2 و بلغت مقاومة الشد لنفس العمر(9.2) نيوتن/ملم2. لقد بلغت مقاومة الانضغاط عند نسبة(40%) لعمر (7) أيام (75.97%)من مقاومة الانضغاط للمونة المرجعية وبلغت مقاومة الشد لنفس الاضافة والعمر نسبة (62.5%) من مقاومة الشد المرجعية. نلاحظ الانخفاض الواضح لمقاومة الانضغاط والشد بزيادة نسبة إضافة الجص للمونه بحيث وصلت قيمتا نسبة مقاومة الانضغاط والشد عند نسبة الاضافة (80)% بمقدار (44.3%) و(40.2%) من مقاومة الانضغاط والشد للمونة المرجعية على التوالي.

الجدول رقم (9)اوضح مدى انخفاض مقاومة الانضغاط والشد لمختلف نسب اضافه الجص نسبة الى مقاومة مونة السمنت المرجعية وكذلك يبين الشكل رقم (1) و (2) أدناه ذلك بوضوح.

سابعا" : الاستنتاجات والتوصيات

لقد اظهرت النتائج التأثير السلبي الواضح والفعال لاضافة الجص على مونة السمنت الاعتيادي وكمايلي:

1 – وقت التصلب الابتدئي والنهائي : ادت الإضافة الى تقليل زمن التصلب الابتدائي والنهائي وكلما زادت اضافة الجص كلما قل وقت التصلب اكثر وبشكل واضح.

2- قابلية الشغيل (Workability): أحتفظت المونة في بداية الإضافة بقوامها الا ان زيادة الإضافة أدت الى فقدان المونة لقوامها التشغيلي وخصوصا بنسبتي الإضافة (60%) و (80%).

ولعل ذلك هو السبب في اختيار البنائين بالموقع لنسبة الاضافة البالغة(40%) لتقليلها لزمن التصلب واحتفاظ المونة بقابليتها التشغيلية وهو امر ظاهري لعدم التعرف على ما ستسببه هذه الاضافة من اضرار على قابلية المونه وقلة مقاومتها لظروف الموقع وتشققها وتفتت بعضها مستقبلا.

3- مقاومة الانضغاط والشد: أثرت الاضافة بشكل بالغ على مقاومة الانضغاط والشد أذ قلت كل منهما بزيادة نسبة اضافة الجص وهو تأثير واضح لما تسببه هذه الاضافة من تقليل قابلية المونة لمقاومة الاحمال والاجهادات بالموقع وقلة عمر بقائها وديمومتها في موقع العمل .

4- يجب تجنب أي اضافة للجص لمونة السمنت لتجنب هذا التأثير الضار والمدمر لمقاومة المونة لاسيما وان هناك طرق فنية لمعالجة انهاء الجدران السميك وبدون اضافة أي جص للمونة.

ثامنا: المصادر

البغدادي, عالية عبد الرزاق 2010 ." **مجلة التقني**", تحسين خواص مونة الجص باستخدام المضافات النباتية, مجلد (1) العدد (23).

حسن,جنان جواد 2003 . "**مجلة جامعة بابل**", تشققات الانكماش في مونة السمنت الحاوية على الياف البولي بروبلين, مجلد (8) العدد (5).

الخلف, مؤيد نوري و هناء عبد يوسف1984." **تكنولوجيا الخرسانة**". الجامعة التكنولوجية/ مركز التعريب.

الدهان, عدنان عزيز وسرمد فخري وباسل هاني 1991." **انشاء المباني والبناء المصنع**". مطبعة جامعة الموصل .

سرسم, جلال بشير1984." **تكنولوجيا الخرسانة** ". مطبعة المعاهد الفنية – بغداد .

محمد , شامل محمد 2010. "**مجلة جامعة بابل**", Residual Compressive Strength of Iraqi Gypsum subjected to elevated temperature exposure, المجلد(18)العدد (5)

المشهدي , سامر عبدالامير1999." **مجلة جامعة بابل**", تشققات الانكماش في مونة السمنت الحاوية على رماد قشور الرز, (مجلد(4) العدد(5) .

المواصفات القياسية العراقية/م. ق.ع رقم (5) لسنة1984."المتطلبات الفيزيائية والكيميائية للسمنت البورتلاندي"

المواصفات القياسية العراقية / م. ق.ع , رقم (28) لسنة 1988, "الفحوصات الفيزيائية للجص لاغراض البناء" .

النعيمي, سرمد فخري2000. "**مواد الإنشاء**" .جامعة الموصل/ دار الكتب للطباعة.

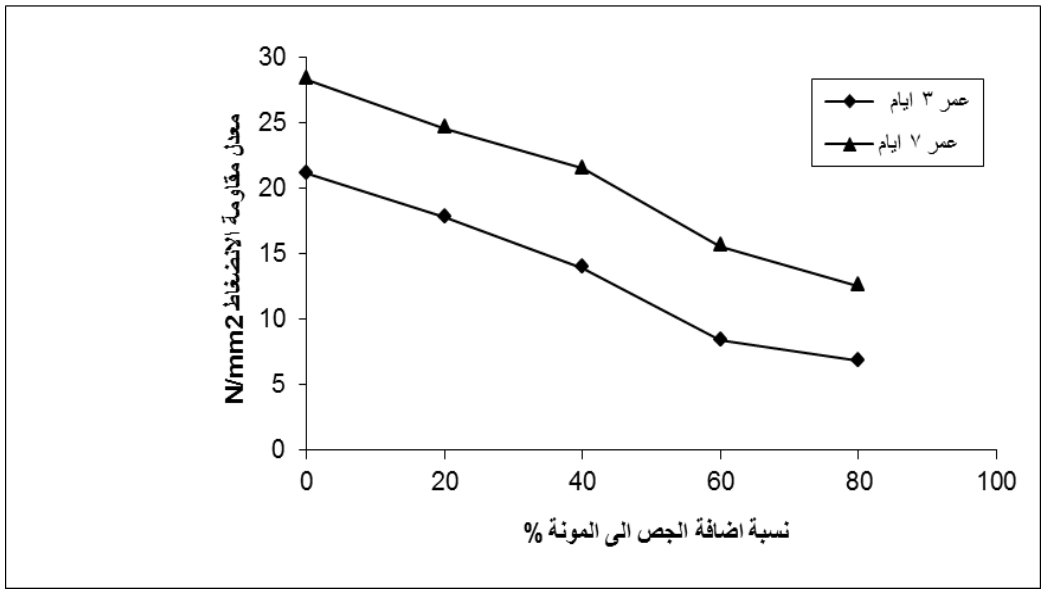
ASTM-C270 Book of Standard Specifications for Mortar for unit Masonry.

ASTM-C1329 Book of Standard Specifications for Mortar Cement.

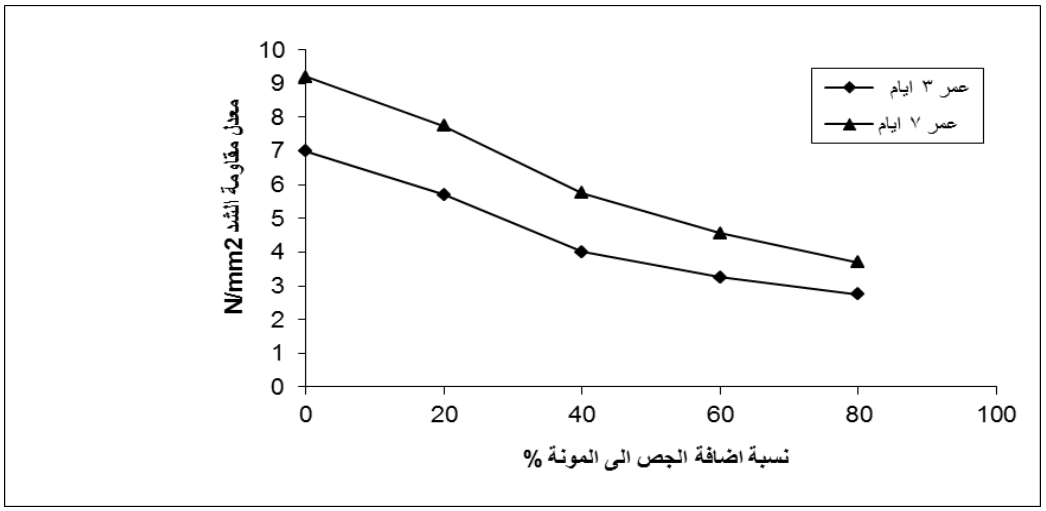
ASTM Designation C473-73, 1989,"Physical Testing of Gypsum Plaster and Gypsum Concrete", Annual Book of ASTM Standard,Philadelphia,Vol.04-02.

Deely, B2006," Gypsum Concrete Floor Underlayments Are Stronger Than Ever", AIA/ Architectural Record, www.usg.com

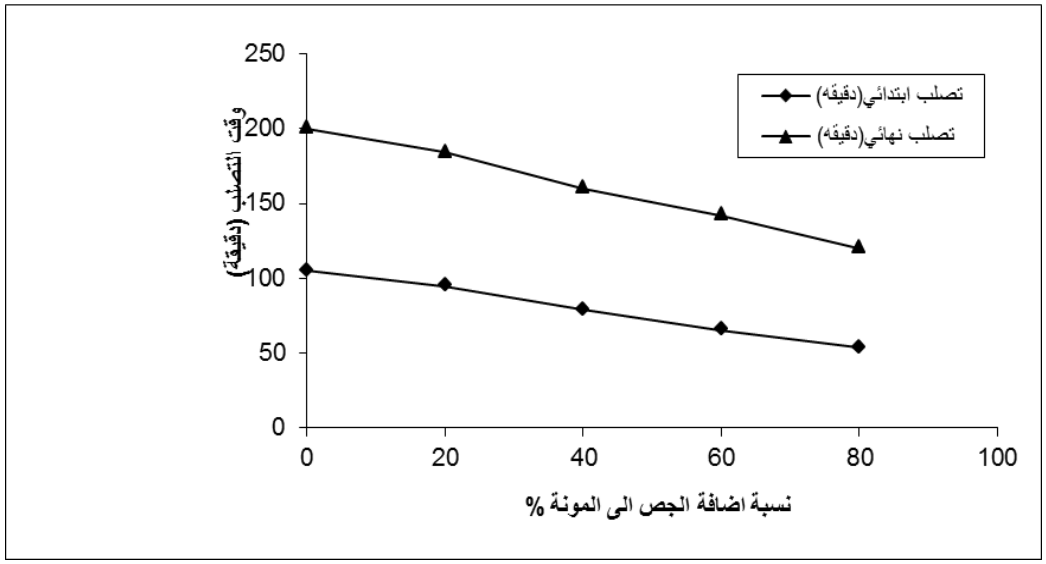
Gitan, A.Tanega and Khairia Al-Ramadhani, 1983 "Development of Gypsum Plaster products for use in Buildings".Building research center.



الشكل رقم (1) :العلاقة بين نسبة اضافة الجص ومقاومة الانضغاط لمونة السمنت المخلوطة به



الشكل رقم (2) :العلاقة بين نسبة اضافة الجص ومقاومة الشد لمونة السمنت المخلوطة به



الشكل رقم(3): العلاقة بين نسبة اضافة الجص وزمن التصلب لمونة السمنت المخلوطة به

بعض نماذج الجص للانضغاط والشد

نماذج عجينة السمنت المخلوطة لفحص زمن التصلب

بعض نماذج مونه السمنت لفحص الانضغاط

لوحة رقم (4) صور لفحوصات مختلفة