



جمهورية العراق  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة بابل  
كلية هندسة المواد  
قسم السيراميك ومواد البناء

## (دراسة تأثير اضافة الاصبغ على بعض الخواص الفيزيائية والميكانيكية في الخرسانة)

مشروع تخرج مقدم من قبل الطالبة

**فرح سالم دوهان ناصر**

الى جامعة بابل /كلية هندسة المواد كجزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس في علوم هندسة  
السيراميك

CH.A

اشراف

أ.م. ستار حنتوش الفتلاوي

2022م

1443هـ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ  
الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَجَعَلَ  
لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا لَعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ"

صدق الله العظيم

(سورة الزخرف، آية (9))

## الاهداء

إلى من يسعد قلبي بلقياها  
إلى روضة الحب التي تنبت أزكى الأزهار

أمي

إلى رمز الرجولة والتضحية  
إلى من دفعني إلى العلم وبه ازداد افتخار

أبي

إلى من هم اقرب أليّ من روعي  
إلى من شاركني حزن الألام وبهم استمد عزتي وإصراري

اخوتي

إلى من أنسني في دراستي وشاركني همومي

تذكراً وتقديراً

صديقاتي

إلى هذه الصرح العلمي الفتي والجبار

جامعة بابل

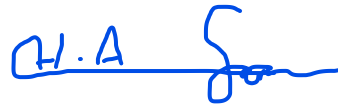
جميعاً اهدي ثمرة جهدي هذا.....

## شكر وتقدير

اشكر الله تعالى واحمده واصلي واسلم على رسوله محمد وعلى اله  
الطيبين الطاهرين. اتقدم بالشكر الجزيل الى الاستاذ الفاضل (ا.م  
ستار حنتوش الفتلاوي) لما قدمه لي من مساعدات جمع الاتمام  
هذا البحث كما اتقدم بالشكر والامتنان والمحببة الى اللذين حملوا  
اقدس رسالة في الحياة ..... كما اتقدم بالشكر والتقدير الى  
اساتذة قسم السيراميك كافة في كلية هندسة المواد جامعة بابل  
الى اللذين مهدوا لنا طريق العلم.. جميع اساتذتي الافاضل. كما  
اتقدم بوافر الشكر والعرفان والامتنان الى عائلتي الكريمة  
لوقوفها الى جانبي وفق الله الجميع ....

## إقرار المشرف

أشهد بان هذا المشروع (دراسة تأثير إضافة الأصباغ على بعض الخواص  
الفيزيائية والميكانيكية في الخرسانة) المقدم من قبل الطالبة (فرح سالم دوهان)  
تم تحت إشرافي في جامعة بابل / كلية هندسة المواد / قسم هندسة السيراميك  
ومواد البناء كجزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس في هندسة  
السيراميك ومواد البناء



المشرف

أ.م. ستار حنتوش الفتلوي

## الخلاصة

يستخدم الخضاب لتلوين الطابوق وذلك لتقليل كلفة التغليف للجدران اولا وثانيا لإعطاء شكل اجمل وعدم الحاجة للتغليف الخارجي للواجهات اذا كانت الالوان ثابتة ومقبولة وهنا نستفاد من تقليل الكلفة الاقتصادية والزمن في ان واحد. في هذه الدراسة تم اضافة الالوان الى الخلطة الخاصة بأعداد النماذج وبنسب وزنية (1:2:4) من الاسمنت الأسود والرمل والحصى حيث كانت هذه الخلطة الأساسية لتصنيع ثلاث نماذج كل نموذج يحتوي على ثلاث مكعبات وتختلف هذه النماذج حسب الإضافة من الاسمنت الأبيض والخضاب. وبعد اعداد الخلطة لكل نموذج يضاف الماء بنسبة 40% من وزن الاسمنت لعمل العجينة بعد الخلط جيدا ثم توضع الكمية المطلوبة داخل القالب مع قليل من الطرق لتقليل المسامية وتترك النماذج داخل القالب لمدة 24 ساعة بعدها تخرج وتغمر النماذج داخل حوض ماء لفترات مختلفة تغمر المجموعة الأولى لمدة 7 ايام والمجموعة الثانية لمدة 28 يوما وبعد إتمام فترة الغمر تم اخراج النماذج لأجراء الاختبارات اللازمة للعمل.

تم اجراء اختبار الانضغاطية والامتصاصية للنماذج بعد اخراجها من الماء وقد اظهرت النتائج ان هناك تأثير طفيف للإضافات من الاسمنت الأبيض والخضاب الى الخلطة الأساسية التي كانت عبارة عن سمنت اسود ورمل وحصو وهذا التأثير بدا واضحا على الامتصاصية حيث كان مع اعلى إضافة (15%) وتحديدًا مع النموذج الثالث اقل امتصاصية وسبب ذلك غلق المسامات بداخل المصبوبات مما يؤدي الى قلة امتصاص الماء اما مقاومة الانضغاط كانت النتيجة اعلى مع النموذج الثاني أي مع الإضافة (10%) اما مع النموذج الثالث كان فاشل وتحديدًا مع الإضافة (15%).

## الفهرست و المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع	ت
A	العنوان	1
B	الآية القرآنية	2
C	الاهداء	3
D	الشكر والتقدير	4
E	اقرار المشرف	5
F	الخلاصة	6
G	فهرست و المحتويات	7
1	الفصل الاول	8
3	الفصل الثاني	9
7	الفصل الثالث	10
15	الفصل الرابع	11
17	النتائج و المناقشة	12
19-18	المصادر	13

# الفصل الأول



## الفصل الاول

### 1.1 المقدمة (Introduction)

الخرسانة مادة إنشائية من صنع الانسان، تتكون من مزيج متجانس تقريباً من جسيمات حبيبية صلدة متنوعة المقاسات، تعرف بالركام (Aggregate) تشغل نسبة كبيرة من حجم المادة، يتم تثبيتها بهيكل رابط والصق من معجون الاسمنت المتصلد بفعل الماء، والخرسانة في حالتها المتصلدة تبدو كمادة صخرية ذات مقاومة عالية للضغط ، أما في حالتها الطازجة فلها خاصية اللدونة، التي يسمح بتشكيلها إلى أي شكل معماري مطلوب. (ابراهيم محمد امين الشيخ 2014) . تضاف الى الخرسانة الدهانات والاصباغ اذ ان الصبغات عبارة عن مسحوق جاف ناعم يُضاف إلى المكونات الخرسانية لإنتاج الألوان بخلاف اللون الرمادي العادي، تتم إضافته أثناء الخلط كمسحوق خامل ملون سائل أو ناعم مُقسّم، يمكن أن تكون الصبغات طبيعية أو اصطناعية أو عضوية أو غير عضوية، الصبغات الاصطناعية أكثر استقرارًا ولونًا سريعًا ومن الأمثلة على الأصباغ أكسيد الحديد (الأسود، العريض، الأحمر، الأصفر ذو أحجام وشكل الجسيمات المتفاوتة)، أكسيد الكروم (الأخضر)، ثاني أكسيد التيتانيوم (الأبيض)، الفثالوسيانين (الأزرق.والأخضر).

### 1.2 الهدف من البحث Aim of work

الهدف من البحث هو تصنيع طابوق يستخدم للبناء او التغليف في ان واحد وحسب التصميم وذلك لتقليل الكلف الاقتصادية للبناء التي تكون عادة مكلفة مع التغليف بمواد البناء مثل المرمر أو الاحجار وغيرها وكذلك كلفة الاصباغ للأبنية حيث يمكن الاستغناء عن إضافة الاصباغ للأبنية او تغليف الواجهات وذلك بعد دراسة تأثير إضافة نسب معينة من الاسمنت الابيض والاصباغ على بعض الخواص الفيزيائية والميكانيكية للخرسانة.

# الفصل الثاني

## الجانب النظري

## الفصل الثاني

### الجزء النظري

#### 2.1 أنواع الاصباغ الخرسانية:

- 1- أصباغ أكسيد الحديد: يتم استخدام أصباغ أكسيد الحديد على نطاق واسع ولكن يمكن أن تكون مكلفة، الألوان المختلفة هي البني والأحمر والأسود والأصفر.
- 2- أكاسيد معدنية خاصة: تشمل أكاسيد المعادن الخاصة على بعض أكاسيد الحديد التي تكون حمراء أو زرقاء أو صفراء تمامًا، أو أكسيد الكروم أخضر وأوكسيد التيتانيوم أبيض ناصع.
- 3- أصباغ اصطناعية: الأصباغ الاصطناعية أعلى من الأصباغ السابقة ولكنها توفر الألوان المطلوبة التي لا يمكن الحصول عليها من أكاسيد المعادن.
- 4- أصباغ مسحوقية: يمكن أن تكون الأصباغ المسحوقة إما فضاضة أو حبيبية، الأول بلا غبار لأن جزيئاته تلتصق ببعضها البعض، تم تصميم هذا الأخير للاستخدام في شاحنات الخلط حيث تعمل عملية الخلط الخشن والطويلة والقوية على تفكيك الجسيمات.
- 5- أصباغ سائلة: الأصباغ السائلة هي جزيئات صباغية معلقة في سائل، يساعد السائل على إبقاء الصبغة معلقة طوال فترة القياس والجرعات.

#### 2.2 بعض مصطلحات الخرسانة

1. الخرسانة = مادة مالئة + مادة رابطة
2. Binder + Filler = Concrete عجينة السمنت = السمنت + الماء
3. Water + Cement = Cement Paste مونة السمنت = الركام الناعم + عجينة الاسمنت
4. Cement Paste + Fine Aggregate = Mortar
5. الخرسانة الاعتيادية = الركام الخشن والناعم + عجينة السمنت Cement  
Cement Paste + Coarse & Fine Agg = Plain Concrete الخرسانة الخاصة = الركام الخشن والناعم + عجينة السمنت + المضافات Admixture + Cement Paste + Coarse & Fine Agg = Special Concrete الخرسانة المسلحة = الركام الخشن والناعم + عجينة السمنت + حديد التسليح Steel + Cement Paste + Coarse & Fine Agg = Reinforced Concrete

### 2.3 الاصباغ في الخرسانة:

وفقاً للمواصفات القياسية لأصباغ الخرسانة الملونة تكاملياً فإنّ جرعة الصبغ القصوى تساوي أو تقل عن 10% من كتلة الأسمنت ومع ذلك يتراوح النطاق الطبيعي بين 3% و6% عندما يتم مزج نوعين من الأصباغ لتحقيق لون معين فإنّ نفس الجرعة القصوى من الأصباغ الفردية للمبلغ الإجمالي لكل من الأصباغ المستخدمة.

#### تأثيرات الصبغ على الخرسانة:

1. يُصبح لون الصبغة جزءاً لا يتجزأ من الخرسانة.
2. تُقلل الصبغات من قوة الخرسانة، لكن الحد الأقصى المسموح به لمعدل الجرعات لا يسبب انخفاضاً في القوة أقل من 90% من قوة الخرسانة غير المصبوغة في 28 يوماً.
3. تُؤثر الصبغات على محتوى الهواء الخرساني، لكنها لن تغير محتوى الهواء بأكثر من 1.0% مقارنة بمزيج الخرسانة غير المصبوغة، عند إضافة 10% صبغ كحد أقصى.
4. يمكن أن تؤثر معدلات الجرعات العالية على نسبة الماء إلى الأسمنت للخرسانة.

### 2.4 عيوب الاصباغ في الخرسانة:

العيب الرئيسي للون متكامل هو أن الألوان دقيقة وأقل كثافة ممّا يمكن تحقيقه باستخدام مقويات اللون، يمكن أن تكون التكلفة عيباً آخر، نظراً لأنه يتم تلوين مجموعة الخرسانة بالكامل بدلاً من مجرد تطبيق اللون على السطح، فقد يتم الدفع 10% إلى 30% أكثر للخرسانة الملونة تماماً من الخرسانة العادية لكن يمكن ان تكون التكلفة اعلى .

#### مكان استخدام الاصباغ الخرسانية:

يمكن إضافة أصباغ متكاملة إلى أي نوع من الخرسانة الجديدة، تشمل التطبيقات الشائعة أعمال الأسطح الخارجية والأرضيات والجدران، اللون المتكامل مثالي لتحقيق درجات ألوان موحدة بدون اختلافات، كما أنه يعمل بشكل جيد كظل أساسي متباين لإنشاء طبقات من الألوان، على سبيل المثال غالباً ما يعزز المقاولون الخرسانة باستخدام مقويات اللون والبقع وغيرها من المعالجات المطبقة على الاسطح .

#### مزايا الاصباغ الخرسانية:

1- يُستخدم للظلال الأخف ويفضل الاسمنت الأبيض الأساسي. عادة ما تكون الانخفاضات في القوة الناتجة نتيجة لاستخدام محتوى مائي أعلى لإمكانية تشغيل معينة حيث أن الاصباغ أرق حوالي 10 مرات من الأسمنت.

- 2- أعمال التشطيبات الخارجية والأرضيات والجدران. كما أنه يعمل بشكل جيد كظل أساسي متباين لإنشاء طبقات من الألوان.
- 3- يُعدّ الصبغ خيارًا جيدًا للتخلص من تصلّب الألوان.
- 4- يمتد لون الخرسانة المصبوغة عبر الخرسانة بأكملها ولا يتأثر بالتآكل السطحي واللون لن يزول. إنّ التعرض للحرارة أو الضوء فوق البنفسجي ولن يتلاشى اللون المصطبغ

## 2.5 خصائص الاصبغ

يجب أن تحتوي جميع الأصباغ على عدد من الخصائص، وبدرجة كافية. خلاف ذلك، لا معنى لطلاء الخرسانة أو المنتج النهائي فسوف يفقد السطح لمعانه الخارجي بسرعة. وهنا الصفات الرئيسية للأصباغ

- 1- قوة الاختباء يجب أن يغطي المنتج بالكامل اللون الأبيض أو الرمادي للمادة الأساسية
- 2- انخفاض امتصاص الزيت يجب ألا يزيد هذا المؤشر عن 40-100 وحدة ، وتعتمد فترة الاحتفاظ بلون المحلول النهائي عليه ؛ مقاومة التآكل ، القلويات ، الأشعة فوق البنفسجية ، درجات الحرارة القصوى - هذه الخواص سوف تطيل عمر المنتج بشكل كبير

# الفصل الثالث

## الجانب العملي

## الجانب النظري

### 3.1 الاسمنت (Cement)

**الاسمنت:** كل أنواع الأسمنت المستخدمة في الخرسانة تكون مطحونة إلى درجة نعومة عالية ، ولكنها تختلف حسب نوع الأسمنت المنتج ، ولها خاصية التفاعل مع الماء ( الإماهة ) ، والتي ينتج عنها - بمرور الوقت - مادة الاحمة لحبيبات الركام ، صلبة وقوية ، تزيد قوتها ومقاومتها للأحمال مع الزمن ، ويحتوي الأسمنت البورتلاندي العادي ( الشائع الاستخدام عالمياً ) في الخرسانة على اربعة مركبات الأساسية ، وهي سليكات ثلاثي وثنائي الكالسيوم ، والومينات ثلاثي الكالسيوم ، والومينات حديد رباعي الكالسيوم

### 3.2 الركام (Aggregate)

يتكون الركام من مجموعة من جسيمات ذات مقاسات متباينة ، وتكون مادة صلبة Strong بدرجة كافية ، وينبغي أن لا يحتوي الركام على مواد ضارة بنسبة أعلى من الحد المسموح في المواصفات ، وتشمل تلك المواد الأملاح وخاصة الكبريتات والكلوريدات ، وغيرها من المواد الكيميائية ، وكذلك المواد العضوية والمواد الناعمة جدا ، ويشكل الركام أكثر من ( 75 % ) من حجم الخرسانة ، وهو أرخص من الأسمنت ، ولهذا فإنه بزيادة كمية الركام تحصل على خرسانة أكثر اقتصاداً ، واستعمال الركام يعمل على تحسين كل من الاتزان الحجمي ، والتحمل مع الزمن للخرسانة الناتجة ، والقول السائد بأن ركام الخرسانة هو الجزء المالي الحامل غير دقيق التعبير ، حيث إن خواصه الطبيعية ، وأحياناً كثيرة الكيميائية في بعض الأحيان ، تؤثر بدرجة متفاوتة على خواص الخرسانة في حالتها الطازجة والمتصلدة . ومن أهم خواص الركام المؤثرة على تدهور الخرسانة ، في المسامية أو الفراغات داخل الحبيبات ، وهي خاصية مهمة ، لأنها تؤثر على قوة ونفاذية الخرسانة ، وفي نفس الوقت يزيد من قدرة الركام على امتصاص الماء والنفاذية للسوائل ، مما يؤثر على التفانية الكلية للخرسانة ، وهذا يؤثر على تحمل الخرسانة مع الزمن . ويؤثر الركام وحالة السطح على مقاومة الخرسانة للأحمال وتحملها مع الزمن ، فحبيبات الركام الكبير المفلطحة ( Flaky ) والعصوية ( Elongated ) ، تقلل من درجة تشغيل الخرسانة ، فتحتاج إلى زيادة كمية الرمل والأسمنت والماء ، لتعويض هذا النقص ، فيتسبب في نقص مقاومة الخرسانة للضغط ، ويؤثر شكل وحالة الركام الصغير على كمية الماء المطلوبة للخلاطة ، فكلما زادت نسبة

الفراغات في عينة الرمل المائية ، كلما احتاجت الخلطة إلى كمية ماء أكبر مما يضعف الخرسانة المسلحة .

### 3.3 الماء (Water)

ويستخدم الماء في الخلطات الخرسانية بنسب معيارية محددة ومدروسة ، ويجب أن يكون الماء المستعمل في خلط الخرسانة نظيفا وخاليا من المواد الضارة : كالزيوت ، والأحماض ، والقلويات ، والأملاح الأخرى ، التي قد تؤثر بصورة سلبية في خواص الخرسانة أو صلب التسليح ، ولقد حدد الكود العربي لتصميم وتنفيذ المنشآت الخرسانية المسلحة لعام (1977) ، الحد الأعلى المسموح به للأملاح في ماء الخلط ، كالآتي ( اتحاد المهندسين العرب ه أملاح الكلوريدات لا تزيد عن 0.5 كم / لتر . ه املاح الكبريتات لا تزيد على 0.3 ) عم / لتر . ه الأملاح الكلية لا تزيد على 2.0 غم / لتر واعتبر الماء الصالح للشرب مناسبا في جميع الأحوال لخلط الخرسانة ، إلا أنه يمكن استعمال الماء غير الصالح للشرب إذا كان زمن التماسك الابتدائي لعينات الأسمنت الممزوجة بهذا الماء لا يزيد بأكثر من ( 30 ) دقيقة على زمن التماسك الابتدائي لعينات نفس الاسمنت الممزوجة بالماء الصالح للشرب ، وعلى أن لا يقل هذا الزمن بأي حال من ( 45 ) دقيقة ولا يقل تحمل الضغط للنماذج القياسية التي يستعمل في مزجها هذا الماء عن ( 90 % ) من تحمل الضغط العينات ممزوجة بالماء الصالح للشرب .

### 3.4 الاصبغ (pigments)

هي الأصباغ التي تنتج اللون في الخرسانة الجاهزة. يجب ألا تؤثر الخلطات المستخدمة في إنتاج اللون على قوة الخرسانة. بشكل عام، يتم إضافة الخلطات الملونة إلى الأسمنت في المطحنة، ثم يمكن الحصول على الأسمنت الملون الذي يمكن استخدامه لصنع الخرسانة الملونة. تتم إضافة الألوان إلى الخرسانة لأسباب معمارية. من هذه كمية قد تكون أكاسيد معدنية أو أصباغ مصنعة. الأصباغ أسود الكربون الخام، وهو مادة شائعة الاستخدام للون الأسود، يقلل بشكل كبير من الهواء المحبوس في المزيج. لذلك إذا كانت الخرسانة السوداء مرغوبة للخرسانة التي تتطلب تجميد الهواء (للتجميد الذائب أو التعرض الكيميائي العدوانية)، فيجب تعديل إما أسود الكربون لإدخال الهواء أو يمكن إدراج عامل إضافي لجذب الهواء في الخليط. يجب اختبار تصميم المزيج في الظروف الميدانية قبل استخدامه في البناء. يتطلب استخدام اللون تحكما دقيقا في المواد والدفعات وإضافة الماء من أجل الحفاظ على لون ثابت في موقع العمل.



## 3.5 الجانب العملي

### 3.5.1 تحضير الخلطة

في الجانب العملي تم تجهيز خلطة رئيسية بنسب وزنية (4:2:1) من الاسمنت الأسود والركام الناعم (الرمل) والركام الخشن (الحصي) لتكون الأساس لعمل النماذج بعد ذلك تم عمل ثلاث نماذج كل نموذج يحتوي على ثلاث مكعبات قياسية بنسب مختلفة من الإضافات من الاسمنت الأبيض والخضاب (الصبغة) حيث تم تحضير خلطة النموذج الاول لثلاث مكعبات قياسية بنسبة إضافة 95% من وزن العينة الخلطة الاساسية يضاف لها ( 4% سمنت ابيض, 1% صبغة) من وزن العينة ثم تخلط جيدا بواسطة الخلاط الموضح بالشكل 1 وبهذا تم تحضير خلطة النموذج الأول الجافة ( بدون إضافة الماء). ثم بعد ذلك تم اخذ 90% من الخلطة الأساس يضاف لها ( 8% سمنت ابيض, 2% صبغة) لعمل ثلاث مكعبات تمثل النموذج الثاني, ومن ثم عمل النموذج الثالث لثلاث مكعبات قياسية بنسبة 85% من الخلطة الأساس يضاف لها (9% سمنت ابيض, 4% صبغة) وجميع الاوزان تم قياسها بواسطة الميزان الموضح بالشكل رقم 2 وبهذا تم الانتهاء من الخلطات الجافة لعمل النماذج .



شكل رقم (1) الخلاط



شكل رقم (2) الميزان

### 3.5.2 اعداد النماذج

هنا يتم عمل النماذج حسب نسب الإضافات من الاسمنت الأبيض والاصباغ وذلك بإضافة الماء بنسبة (40%) ماء من وزن الاسمنت وتخلط جيدا لعمل عجينة النماذج حسب الإضافات ليتم صب النماذج داخل القوالب الاساسية. لأعداد النموذج الأول نأخذ النسب الخاصة بهذا النموذج (95% من وزن العينة الخلطة الاساسية يضاف لها ( 4% سمنت ابيض, 1% صبغة)) ونضيف لها الماء وبنسبة (40%) من وزن الاسمنت وتخلط جيدا وبعد ان تصبح العجينة متجانسة توضع بداخل القالب بعد تزيته لسهولة اخراج النموذج بعد ان يجف, بعد وضع العجينة داخل القالب تطرق جيدا لاجراج الغازات من الداخل ولتجانس المصبوبة ويفضل استخدام هزاز اثناء الصب لحصول تجانس اكثر للخلطة وبعد الانتهاء من هذه العملية تترك المكعبات داخل القالب لمدة 24 ساعة حتى تجف تماما ومن ثم يتم إخراجها من القالب لوضعها داخل حوض به ماء كما مبين في الشكل رقم (3) حيث تم وضع مكعب واحد لمدة 7 ايام والاثتان الاخران لمدة 28 يوم وبعد اخراج النماذج من الماء لعمل الفحوصات اللازمة. وبنفس الطريقة يتم عمل النموذجين الاخرين وبالنسب الوزنية المحددة وبهذا يتم عمل ثلاث نماذج كل نموذج يحتوي على ثلاث مكعبات تكون جاهزة لعمل الفحوصات اللازمة كما موضح بالشكل رقم 4.



شكل رقم (3) حوض الغمر



شكل رقم (4) النماذج بعد الصب



شكل (5) يمثل قياس الاوزان بعد التجفيف

### 3.5.3 الاجهزة والادوات

1-خلاط حوضي قلاب

2-زيت للقلاب

3-هاون لطحن الخرسانة

4-حوض ماء

5-جهاز الانضغاط

6- ميزان حساس

### 3.5.4 فحص الامتصاصية Absorption Test

وتحسب حسب المواصفة العراقية 24 لعام 1988 بواسطة المعادلة التالية:

$$A\% = (M-D/D) \times 100$$

حيث A هي الامتصاصية وان M هو الوزن المشبع وان D هو الوزن الجاف



### 3.5.4 اختبار الخواص الميكانيكية

#### فحص الانضغاطية Compression Test

تم حساب الانضغاطية حسب المواصفة العراقية 24 لعام 1988 بواسطة المعادلة التالية:

$$\delta = P/A(N/mm^2)$$

حيث ان  $\delta$  هي مقاومة الانضغاط وان  $N$  هو الحمل المسلط وان  $A$  هي المساحة وتم استخدام

جهاز الضغط الموضح بالشكل (6) وكان الحمل المستخدم 30KN



شكل (6) جهاز الانضغاط

# الفصل الرابع

## النتائج والمناقشة

## النتائج والمناقشة

### 4.1 اختبار الخواص الفيزيائية

#### 4.1.1 فحص الامتصاصية

نلاحظ من جدول رقم (1) عند اجراء فحص الامتصاصية على نسب المواد المضافة بعد اخذ الاوزان قبل وبعد التجفيف حيث نلاحظ قلة الامتصاصية مع زيادة نسب الإضافة من الاسمنت الأبيض والخضاب وكانت اقل امتصاصية للنموذج الثالث الذي يحتوي على اعلى إضافة (15%) وهذا يدل على وجود علاقة عكسية بين الإضافة من الاسمنت الأبيض والامتصاصية.

#### جدول رقم (1) غمر 28 ايام

النموذج	الامتصاصية	الوزن الجاف	الوزن الرطب
نموذج 1	0.833%	kg8.1660	kg8.5501
نموذج 2	0.782%	kg80.3070	kg8.3770
نموذج 3	0.751%	kg7.9845	kg8.0445

#### 4.1.2 اختبار الخواص الميكانيكية

فحص مقاومه الانضغاطية بعد مرور 7 أيام نلاحظ من جدول 2 عند اجراء فحص الانضغاطية ان اعلى مقاومة انضغاط كانت مع النموذج الثاني الذي يحتوي على نسبة إضافة (10%) حيث نلاحظ ازدادت القوة الى (231.3) وبعدها انهار النموذج مسجل مقاومة انضغاط (10.28)

#### جدول (2) مقاومة الانضغاط بعد 7 أيام غمر

النموذج	المقاومة	القوة
نموذج 1	10.11	227.9
نموذج 2	10.28	231.3

221.1	9.83	نموذج 3
-------	------	---------

فحص مقاومه الانضغاطية بعد مرور 28 يوم نلاحظ من جدول 3 عند اجراء فحص الانضغاطية ان اعلى مقاومة انضغاط كانت أيضا مع النموذج الثاني الذي يحتوي على نسبة إضافة (10%) حيث نلاحظ ازدادت القوه الى (266.8) وبعدها انهار النموذج مسجل مقاومة انضغاط (11.86) وكان النموذج الثالث فاشل الذي كان يحوي اعلى اضافة.

#### جدول (3) مقاومة الانضغاط بعد 28 يوم عمر

النموذج	المقاومة	القوه
نموذج 1	11.72	263.6
نموذج 2	11.86	266.8
نموذج 3	8.20	184.8

#### 4.2 فحص الوزن قبل وبعد التجفيف

نلاحظ في جدول 4 قلة الوزن الجاف والرطب مع وجود الصبغة في مكعب رقم 3

#### جدول (4)

المكعب	الوزن قبل التجفيف	الوزن بعد التجفيف
مكعب 1	8.2340	2.4400
مكعب 2	8.3720	2.4800
مكعب 3	8.0445	2.3800

#### 4.3 الاستنتاجات

من نتائج البحث نستنتج مايلي:

- 1- تقل الامتصاصية بتناسب عكسي مع زيادة الاضافات
- 2- زيادة الإضافات تؤدي لقلّة مقاومة الانضغاط
- 3- يفضل استخدام هزاز مع عملية الخلط لنحصل على تماسك اكبر للمصبوبات
- 4- ممكن استخدام الخضاب مع نوعيات أخرى من مواد البناء مثل الطابوق الطيني



## المصادر

- [1] ابراهيم محمد أمين الشيخ ( ٢٠١٤ ) : أسباب التصدعات والشروخ بالمنشآت الخرسانية وطرق معالجتها ، دار النشر الجامعات ، القاهرة ، من ٢٤ .
- [2] اتحاد المهندسين العرب ( ١٩٧٧ ) : الكود العربي التصميم وتنفيذ المنشآت الخرسانية المسلحة ، دمشق ، سوريا ، ص ١٢٠ .
- [3] حسين محمد جمعه ( ٢٠٠٧ ) : إضافات وكيمائيات الخرسانة ، مكتب الدراسات والاستشارات الهندسية ، القاهرة ، من 7 .
- [4] زهير ساكو ، و أرتين ليفون ( ١٩٨١ ) : إنشاء المساني ، دار الكتب للنشر والتوزيع ، كلية الهندسة ، جامعة بغداد ، العراق ، ص 66 .
- [5] شريف أبوالمجد ( ٢٠٠٧ ) : تصدع المنشآت الخرسانية وطرق إصلاحها ، دار النشر للجامعات ، القاهرة ، ص ٣٣ .
- [6] طلال أحمد ( بت ) : مبادئ في الكيمياء العضوية الفلزية ، قسم الكيمياء ، كلية العلوم ، جامعة الموصل ، العراق ، ص 44 .
- [7] فاروق عباس حيدر و عمر فاروق حيدر ( ٢٠١٤ ) : تشييد المباني ، منشأة المعارف للطباعة والنشر ، ص ٢٣٨
- [8] محمد سامح هلال ، وأحمد محمد رجب ( ٢٠٠٧ ) : الخرسانة - أنواعها - طرق صيانتها ، كلية الهندسة ، جامعة القاهرة ، مصر ، ص ١٠٢ .
- [9] محمود إمام ( ٢٠٠٢ ) : الخرسانة - الخواص - الجودة - الاختبارات ، دار الكتب المصرية ، القاهرة ، من ٢٥٠
- [10] Brooks J J and Al - Quarra H ( 1999 ) : Assessment Of Creep and Shrinkage For The Flintshire Bridge , The Structural Engineer , 77 , 5. pp . 21-26 Page
- [11] C. L. & M. M. Page ( 2007 ) : Durability of Concrete and Composites , Wood Head Publishing Limited , Cambridge England , PP . 1-220 .

[12] Cagle , C.V. ( 1968 ) : " Adheisve Bonding " Technique and Application McGraw - Hill Book Comp , New York , P. 108 .

[13]Michael . G. and A. Lrene ( 1978 ) : AFormalary Of Paints and Other Taylor . H. F. W. ( 1997 ) : Cement Chemistry , 2nd Edition . Thomas Telford Publishing , Ltd , London , PP . 2-5 .

[14]Hudson , B. , ( 1997 ) : Manufactured Sand : Destroying Some Myths , " Quarry , October , PP . 58-63 .

[15]Michael P. Edison ( 2008 ) Natural Cement , Library of Congress Cataloging In Publication Data , U.S.A. , PP . 75-76 .

[16] Mindess , S. and Young , J. F. ( 1981 ) : Concrete , Printice - Hall . Inc. Publish , P. 142 ,

[17] Prakem ( 2014 ) : Speciality Chemicals , Product Data Sheet,Identification,No.Ca-5,

<https://www.ihs.com/products/specialty>