آية من الذكر الحكيم

قال تعالى في كتابه الكريم

{ فَتَعَالَى اللّهُ الْمَلِكُ الْحَقُّ وَلَا تَعْجَلْ بِالْقُرْآنِ مِن قَبْلِ أَن يُقْضَى إِلَيْكَ وَحْيُهُ وَقُل رَّبِّ زِدْنِي عِلْماً }

سورة طه (114)

الإهداء

اهداء معبق بالعطر والياسمين

والمسك والريحان

يستنشقه كل من ساعدنا في هذا الطريق

الوالدين الاوفياء

اسرتي الكريمة

اخواني واخواتي

اصدقائي الاعزاء

اساتذتي الاجلاء

في مراحل التعليم المختلفة

اهدي هذا الجهد القيم

الشكر والتقدير

الحمد والشكر لله اولا واخيرا

والشكر اجزله لكل من علمني حرفا

والشكر والتقدير للدكتور /

سامي عبد الله عثمان

قدوة اهل العلم والاختراع

والذي أنار لي طريقي حين غطاني الظلام والذي نلت منه الكثير

وساعدني في اخراج هذا الجهد القيم

وكما اخص بالشكر ادارة مركز الدراسات الهندسية والتتقنية CETS

لدعمهم مسيرة العلم والمعرفة

واسال الله ان ينفع به كل طالب في هذا المجال

(Contents) f

الموضوع	رقم الصفحة
الآية	أ
الإهداء	ب
الشكر والعرفان	ج
قائمة المحتويات	د
قائمة الجداول	هـ
قائمة الاشكال	و
ملخص البحث	ز
Abstract	ح
الباب الأول المقدمة	
1.1 مقدمة عامة	**1**
2.1 أهداف البحث	**2**
3.1 طريقة إجراء البحث	**2**
4.1 محتويات البحث	**3**
الباب الثاني الإطار النظري	
1.2 عام	**4**
2.2 الخواص المرغوبة في الخلطة الاسفلتية	**4**
3.2 طرق تصميم الخلطة الاسفلتية	**8**
1.3.2 طريقة مارشال	**8**
2.3.2 طريقة فيم	**12**
3.3.2 طريقة سوبربيف	**15**
4.2 تصميم الخلطة الاسفلتية	**20**
1.4.2 خصائص الخلطة وسلوكها	**20**
5.2 تقييم ومعايير تصميم الخلطة	**25**

1.5.2 فراغات واطئة، ثبات واطئ	**25**
2.5.2 فراغات قليلة، ثبات مناسب	**26**
3.5.2 فراغات مناسبة، ثبات واطئ	**26**
4.5.2 فراغات عالية، ثبات مناسب	**26**
5.5.2 فراغات عالية، ثبات واطئ	**27**
6.2 عيوب الخلطة الاسفلتية	**27**
1.6.2 الشقوق التمساحية وشقوق الكلل	**27**
2.6.2 الشقوق الشبكية	**33**
3.6.2 التخدد	**36**
4.6.2 النزيف وطفح الاسمنت	**39**
5.6.2 التطاير والتآكل	**41**
6.6.2 التموجات	**44**
الباب الثالث الموا د والاختبارات المعملية	
1.3 الركام	**48**
1.1.3 انواع الركام	**49**
2.1.3 خصائص الركام المستخدم في الخلطة الأسفلتية	**50**
3.1.3 التجارب التي تجري علي الركام	**52**
2.3 الاسفلت	**62**
1.2.3 انواع الاسفلت	**63**
2.2.3 خصائص الاسفلت المستخدم في الطرق	**66**
3.2.3 الاختبارات التي تجري علي الاسفلت	**67**
3.3 البودرة	**72**
1.3.3 خواص وانواع البدرة	**72**
2.3.3 بدرة غبار الاسمنت	**76**
الباب الرابع تصميم الخلطة الاسفلتية	
1.4 عام	**79**
2.4 تصميم الخلطات الاسفلتية	**80**
4-2-1 في حالة عدم استخدام بدرة:	**80**
4-2-2 في حالة استخدام بدرة 5% Limestone	**82**
4-2-3 في حالة استخدام بدرة 2.5 CD – 2.5 LS	**84**
4-2-4 في حالة استخدام بدرة غبار الاسمنت 5%	**86**
الباب الخامس تحليل ومناقشة النتائج	

1.5 مقدمة :	**88**
2.5 الثبات :stability	**88**
3.5 إنسياب الخلطات الأسفلتية (Flow):	**90**
4.5 كثافة الخلطات الاسفلتية(Density)	**92**
5.5 الفراغات الهوائية(VA) للخلطات الاسفلتية الاربع	**94**
6.5 منحنيات نسبة المسام بالركام(VMA) للخلطات الاسفلتية الاربع	**95**
7.5 منحنيات نسبة المسام بالاسفلت(VFB) للخلطات الاسفلتية الاربع	**97**
8.5 الجانب البيئي	**104**
9.5 التكلفة	**104**
الباب السادس الخاتمة والتوصيات	
1.6 الخاتمة	**106**
2.6 التوصيات	**107**
المراجع	**108**
الملحقات	**109**

قائمة الجداول (Tables)

الجدول		رقم الصفحة
1.2	يوضح مواصفات الخلطة الاسفلتية حسب طريقة مارشال	11
2.2	إختبارات الاسفلت حسب نظام السيوبر بيف	19
1.3	يوضح التدرج النموزجي للبدرة	75
2.3	مكونات غبار الأسمنت	77
3.3	يوضح المطلوبة حسب المدونة ووفقاً لنظام AASHTO M17	77
4.3	الخواص الهندسية لبودرة غبار الاسمنت والبودرة الطبيعية	78
1.4	نسب مكونات الخلطة الاسفلتية من غير استخدام بدرة	80
2.4	ملخص لتجارب مار شال في حالة غير استخدام البودرة	81
3.4	يوضح نسب مكونات الخلطة الاسفلتية في حالة استخدام بدرة Limestone 5%	82
4.4	ملخص لتجارب مارشال حالة استخدام بدرة Limestone 5%	83
5.4	يوضح نسب مكونات الخلطة الاسفلتية في حالة استخدام بدرة 2.5 CD – 2.5 LS	84
6.4	ملخص لتجارب مارشال حالة استخدام بدرة 2.5 CD – 2.5 LS	85
7.4	ملخص نسب مكونات الخلطة الاسفلتية في حالة استخدام بدرة غبار الاسمنت 5%	86
8.4	يوضح ملخص لتجارب مارشال حالة استخدام بدرة غبار الاسمنت 5%	87
1.5	يوضح تحليل مارشال لحساب فاقد الثبات باستخدام OPT.A.C	102-99
2.5	نتائج الخلطة الاسمنتية باستخدام المحتوي البتومينيي الامثل OPT.A.C	103
3.5	يوضح مطابقة الخلطات الاسفلتية الآلية من خواص مرشال	103

قائمة الاشكال (Figures)

الشكل	رقم الصفحة
1.2 يوضح ماكينة مارشال	12
2.2 يوضح الفراغات في الركام المعدني	22
3.2 يوضح تشققات الكلل التي تظهر علي الطريق	28
4.2 يوضح ماكينة إختبار الكلل	29
5.2 يوضح العلاقة بين نوع البدرة وعدد مرات تكرار الأحمال	29
6.2 رسمة الشقوق التمساحية	30
7.2 شدة منخفضة للشقوق التمساحية	31
8.2 شدة متوسطة للشقوق التمساحية	31
9.2 شدة عالية للشقوق التمساحية	32
10.2 رسمة الشقوق الشبكية	33
11.2 شدة منخفضة للشقوق الشبكية	34
12.2 شدة متوسطة للشقوق الشبكية	35
13.2 شدة عالية للشقوق الشبكية	35
14.2 رسمة التخدد	37
15.2 شدة منخفضة للتخدد	37
16.2 شدة متوسطة للتخدد	38
17.2 شدة عالية للتخدد	38
18.2 شدة منخفضة للنزف الأسفلتي	39
19.2 شدة متوسطة للنزف الإسفلتي	40
20.2 شدة عالية للنزف الأسفلتي	40
21.2 شدة منخفضة للتطاير والتآكل	42
22.2 شدة متوسطة للتطاير والتآكل	43
23.2 شدة عالية للتطاير والتآكل	43
24.2 يوضح شكل التموجات	45
25.2 شدة منخفضة للتموجات	46
26.2 شدة متوسطة للتموجات	46

27.2 شدة عالية للتموجات	47
1.3 يوضح جهاز التفتت الهيدروستاتيكى	53
2.3يوضح جهاز لوس أنجلس للتآكل	54
3.3 يوضح جهاز الوزن النوعى	56
4.3 يوضح جهاز الصدم	58
5.3 أجهزة التطاول والتسطح	61
6.3 ُوضح مصادر إستخراج الأسفلت	62
7.3 يوضح جهاز الغرز أو الإختراق	69
8.3 جهاز قياس اللزوجة	70
9.3 جهاز التميع	71
10.3 يوضح تركيبة الأنواع المختلفة للبدرة بالميكروسكوب	74
1.4 يوضح نسب المكونات من غير استخدام بدرة	80
2.4 مخططات تجربة مارشال من غير استخدام بدرة	81
3.4 يوضح نسب المكونات باستخدام بدرة Limestone 5%	82
4.4 مخططات تجربة مارشال باستخدام بدرة Limestone 5%	83
5.4 يوضح نسب المكونات باستخدام بدرة 2.5 CD – 2.5 LS	84
6.4 مخططات تجربة مارشال باستخدام بدرة 2.5 CD – 2.5 LS	85
7.4 يوضح نسب المكونات باستخدام بدرة غبار الاسمنت 5%	86
8.4 مخططات تجربة مارشال باستخدام بدرة غبار الاسمنت 5%	87
1.5 يوضح منحني الثبات للاربع خلطات	90
2.5 يوضح منحني الانسياب للاربع خلطات	92
3.5 يوضح منحني الكثافة للاربع خلطات	93
4.5 يوضح منحني ا لفراغات الهوائية للاربع خلطات	95
5.5 يوضح منحني الفراغات المملوءة بالركام للاربع خلطات	96
6.5 يوضح منحني الفراغات المملوءة بالاسفلت للاربع خلطات	97

ملخص البحث

شبكة الطرق الحديثة من اهم متطلبات الحياة الحالية، و تعتبر الطبقة السطحية من اهم طبقات الرصف للطريق لأثرها الواضح في تقييم الطريق وكذلك هي الطبقة التي تتلقي الأحمال مباشرة ومن ثم تتوزع الأحمال للطبقات الأسفل منها، وتشكل الجزء الاكبر من التكلفة. لذا جاء الاهتمام بتحسين خواصها عند التصميم والتنفيذ مما يقلل تكلفة الصيانة وزيادة العمر التصميمي للرصف وتعتبر البودرة (filler) من المكونات الرئيسية ولها اهمية عالية في الخلطة وعند تحسين خواصها ومواصفاتها يتم تحسين خواص الخلطة الاسفلتية لذا تمت الدراسة لبودرة غبار الاسمنت cemnt dust في الخلطة الاسفلتية كبديل لبودرة الحجر الجيري (Lime stone). وتم باستخدام طريقة مارشال تصميم اربعة خلطات اسفلتية وتم تفصيل النتائج بناءً علي خواص مارشال وذلك كما يلي :

- الخلطة الأولي من غير استخدام بودرة without filler :**أعطت نتائج رديئة بسبب الفراغات العالية والثبات المتدني والانسياب الكبير ومعامل فقدان الثبات عالي جداً .**
- الخلطة الثانية باستخدام الحجر الجيري Lime stone بنسبة 5% ونتائج مقبولة مع ارتفاع نسبة الفراغات وتوسط قيمة الثبات.
- الخلطة الثالثة باستخدام 2.5 من بودرة الحجر الجيري الLime stone و2.5 من بودرة غبار الاسمنت Cement dust Powder النتائج جيدة من حيث الثبات والفراغات والانسياب .
- الخلطة الرابعة 5% من بودرة غبار الاسمنت Cement dust Powder أعطت أفضل النتائج مطابقة للمواصفات.

وتم استخلاص النتائج الاتية من الدراسة :

- استخدام بودرة غبار الاسمنت كبديل لبودرة الحجر الجيري في الخلطات الاسفلتية.
- عمل تصميم باستخدام بودرة غبار الاسمنت بالطريقة الحديثة Super pave"وتحليل نتائجها .
- عمل تجارب حقلية لدراسة سلوك البودرة علي المدى الطويل.

Abstract

The modern road network is from the most important requirements of the present life, and the surface layer is considered one of the most important road paving layers due to its clear impact on road evaluation.

Also it is the layer that directly bear the loads, then the load, will be distributed to the layer beneath it, and it is the costive item in the construction. Therefore, it is highly cared for its characteristics at the design and implementation, a matter which decreases its maintenance cost and increases the design life of the pavement. The filler is regarded one of its major components, and has high significance in the mixture. When its characteristics and properties improved the asphalt mixture properties is improved. Therefore the study is conducted for the cement dust powder in the asphalt mixture as an alternative to the limestone powder.

The researcher used Marshal method for designing four asphalt mixtures and the results were put in details on the bases of Marshal properties as follows:

- The initial mixture without using the filler, which gave bad results due to the existence of high airviods , low stability and high flow and very high stability loss factor.
- The second mixture by using limestone by a rate of 5% which showed acceptable results with the increase of the air voids and medium value of stability.
- The third mixture by using powder limestone by a rate of 2.5% and cement dust powder by a rate of 2.5% it gave good results as for stability , air voids and flow.
- The fourth mixture by using cement dust powder by a rate of 5% it gave the best results in conformity with the specifications.

The Study recommends the following :

- Usage of the cement dust powder as an alternative to limestone powder in the asphalt mixture.
- Undertaking of a design by using the cement dust powder in the manner of modern (super pave) and analysing its results.
- Undertaking field experiments for study of the powder behaviour in the long run.