كليّة الهندسة

السنة الثالثة

الفصل الأول

الدكتورة: رباب جوني

31/10/2013

المحاضرة

5

عدد الصفحات

5

الخلائط البيتومينية

تتكون الخليطة من : بحص – رمل – بودرة – بيتومين (اسفلت).

الاسفلت: هو عبارة عن مادة سوداء عضوية (يدخل في تركيبها $H - C$) وممكن أن تكون قاسية أو طرية.

المستحلب: هو عبارة عن سائلين لا يرتبطان مع بعضهما ولكن نجبرهم على الارتباط.

طريقة تحضير مستحلب البيتومين: نضع ماء مع زفت صميع في وعاء خلط يدور بسرعة كبيرة مثلاً ٣٠٠٠ دورة في الدقيقة.

لماذا نضع من البيتومين مستحلب ولا نستخدمه بشكله الطبيعي؟

لأنه إذا كان جامداً لا يمكن خلطه مع الحصويات إلا إذا قمنا بتسخينه إلى درجات عالية ولكن هذه الطريقة مكلفة جداً ومضرة بالصحة. لذلك نلجأ لصنع منه مستحلب والحصويات هي التي تمتص الماء الزائد بالخلطة.

- هناك خلطات أسفلتية: – ساخنة: مثل التي نستخدمها في سوريا.
  – باردة (مستحلب)
- **مادة الاسفلت:** مادة متأثرة بالحرارة أي كلما كانت درجة حرارتها عالية كانت الخلطة لينة وطرية وسهلة التشكيل .
- نستخدم الخلطات البيتومينية في تزفيت الشوارع والعزل و ...

في العزل توضع على الأسطح والاساسات والجدران الاستنادية ...

إذا كانت الخليطة (بيتومين + بودرة) ← الماستيك البيتوميني .

بيتومين + بودرة + رمل ← مونة بيتومينية .

بيتومين + بودرة + رمل + بحص ← بيتون بيتوميني .

المواصفات العامة للخلائط البيتومينية:

١ - التغليف الكامل للمواد الحصوية بالبيتومين.

يجب أن تغلف المادة الرابطة المواد الحصوية لأن حدوث أي أنقطاع في القشرة المغلفة يضعف من قوة تماسك الخلطة ويجعلها قابلة لشرب الماء وهذا مضر جداً للخلطة لأن دخول الماء بين طبقة التغليف والبحصة يؤدي إلى ظاهرة الإنسلاخ .

- حتى نؤمن تغطية لكامل الحصويات، لا يمكننا تحديد كمية المادة الرابطة المضافة لأن ذلك يتعلق بـ:

أ -السطح النوعي للمواد الحصوية: وهو مساحة سطح العناصر الحصوية على واحدة الوزن (m^2/kg).

تزيد كمية الأسفلت الواجب إضافته كلما زادت مساحة السطح النوعي للحبيبات الحصوية وكلما زادت النعومة.

ب - القطر الوسطي للمواد الحصوية (السماكة).

كلما زادت نعومة الحبيبات تقل السماكة لأن الحبيبات الناعمة مساحة السطح النوعي لهم أكبر فتتوزع المادة الرابطة عليهم أكثر.

ج - استطاعة الخلاطات: كلما زادت استطاعة آلات الخلط كلما أمكننا تخفيض المادة الرابطة.

٢ - سمك قشرة التغليف المواد البيتومينية:

يجب أن تكون السماكة مناسبة لأن إذا زادت السماكة تبتعد الحصويات عن بعضها وتضعف المادة الاسفلتية وتصبح قابلة للتشوه (مثل ظاهرة تموج الطرقات).

أما إذا قللنا من سماكة المادة البيتومينية المغلفة يؤدي ذلك إلى شيخوختها أي تقل مرونتها وقدرتها على الالتصاق وتتأكسد نتيجة الشمس والمطر والهواء كما أن القدرة الميكانيكية اللازمة لتغليف المواد الحصوية بالمادة الرابطة ترتفع كثيراً كلما نقصت المادة الرابطة.

عباقرة الهندسة المدنية

٣ - توفير نسبة فراغات معينة في الخلائط البيتومينية:

يجب أن تكون نسبة الفراغات مناسبة ومتوسطة فإذا زادت نسبة الفراغات لا تستطيع المادة الرابطة إملاء جميع الفراغات بين المواد الحصوية وبالتالي نحصل على بيتون كثير الفراغات (اسفنجي). أما إذا قلت نسبة الفراغات فستطوف كمية البيتومين الفائضة على السطح وتدعى هذه الظاهرة بالفوران.

- نعتمد أن نسبة وزن الأسفلت المضافة ٦٪ من نسبة الحصويات.
- في الطرقات نترك نسبة فراغات بيت ٤ -٥٪ من حجم الحصويات.

٤ - توفير نسبة معينة من البودرة في الخلائط البيتومينية:

إن النعومة ترفع من مقدار السطح النوعي للمواد الحصوية لذلك يجب أن يكون التركيب الحبي للمواد الحصوية مائلاً للنعومة. ولكن هذه النعومة يجب أن تتوقف زيادتها عند حد معين لأن الخليطة البيتومينية يزداد قوامها الهيكيلي كلما كانت حباتها خشنة.

٥ - ضرورة إنتقاء صنف ونوع البيتومين حسب استعمال المخلوط البيتوميني:

في المناطق الباردة نستخدم البيتومين الطري أما في المناطق الساخنة نستخدم البيتومين القاسي و يجب فرش الزفت في جو صاحي .

مركبات البيتون البيتومين:

أ -البحص: يفضل أن يكون شكل الحبيبات مكعبي وسطوحها خشنة ونظيفة وتكون ناتجة عن تكسير الصخور ولها حواف حادة.

ب - الرمل: يجب أن يكون قاسي – نظيف – غير قابل للتفتت – لا يحوي على جزيئات غضارية أو جصية أو عضوية.

ت - البودرة: تتراوح نسبتها ٥ -٨٪ من كمية الحصويات ويجب أن تكون ناعمة بحيث يمر مالا يقل عن ٩٠٪ من المهزة رقم ٢٠٠.

ث - البيتومين.

عباقرة الهندسة المدنية

ملاحظة:

يجب أن تتدرج القساوة بحص ← رمل ← بودرة

وممكن أن تكون قساوتهم متساوية ولكن لا يمكن العكس حتى لا يتفتت البحص فيما لو كانت قساوة الرمل أكبر من قساوته.

التركيب الحبي للمواد الحصوية: يقسم إلى:

١ - تركيب حبي مستمر.

٢ - تركيب حبي متقطع.

التركيب الحبي المستمر: أي يجب أن يكون تركيب الحبات مستمراً من أصغر حبة إلى أكبر حبة بدون إنقطاع في هذه الحالة التركيب يكون حاوياً لجميع ذرات الوسطية بين أصغر حد وأكبر حد فلا توجد مناطق فاصلة بين الحجر والبحص والرمل والبودرة. فينتهي كل منهما في النقطة التي يبتدي فيها الآخر كما لا توجد في المنحني الحبي مناطق فارغة.

أما **التركيب الحبي المتقطع:** فهو ينص على أن تتألف الحبات من بعض المقاسات المتفاوتة كثيراً بدون أي حبات من أبعاد وسطية فلا توجد في هذه الحالة نقاط مشتركة بين الحجر والبحص والرمل والبودرة بل أن أصغر حبة من أحداها تكبر كثيراً على أكبر حبة من غيرها وقد يوجد في كل صف مناطق فارغة.

تقسم المواد الرابطة البيتومينية حسب طريقة استخدامها:

١ - الخلطات البيتومينية للطرق.

٢ - الخلطات البيتومينية لمهابط الطائرات.

٣ - الخلطات البيتومينية المانعة للرشح.

تقسم الخلطات البيتومينية حسب البنية:

١ - مغلق: يكون التركيب الحبي مستمر ونضيف البيتومين ساخناً.

٢ - مفتوح: يكون التركيب الحبي متقطع ونضيف البيتومين بارداً.

عباقرة الهندسة المدنية

٣ - نصف مغلق: وهو خليط من تركيب حبي متقطع وبيتومين ساخن.

تصميم الخلطات البيتومينية:

توجد عدة طرق وعدة تجارب لذلك ولكن سنعتمد طريقة مارشال لأنها الوحيدة في سوريا.

ملاحظة: الغاية من تجربة مارشال (في العملي) الحصول على قيمتين الثابت والسيلان بينما نقوم تصميم الخلطات البيتومينية على طريقة مارشال للحصول على الديمومة والمرونة والمتانة والاقتصادية.

Join Us On FACEBOOK
www.facebook.com/groups/civil.geniuses.2011