026 (1120x1638x24b bmp)

الباب الثانى
أعمال الخرسانة العادية

المواد المكونة للخرسانة المسلحة والعادية

بنـد (١) ـ الميـاه :

وتستعمل فى مزج المون والخرسانة الداخلة فى أعمال المبانى ويجب أن تكون عذبة خالية من الأملاح والقلويات والأحماض والمواد الجيرية والعضوية والمواد الأخرى التى تؤثر تأثيرا متلفا على الخرسانة أو صلب التسليح ٠

بنـد (٢) ـ الرمـل :

ويجب أن تكون حبيباته من الكوارتز خاليا من المواد الترابية والملحية والطفلية وأن يكون من حبيبات حرشة مدرجة الحجم حادة الأحرف يسمع لها صرير عند فركها بين أصابع اليد ، والرمل فى القطر المصرى ما يؤتى به من الصحراء أو من رواسب النيل ومن شواطىء البحر ، ورمل الصحراء يجب أن لا يستعمل غيره من الرمال فى الخرسانة المسلحة والرمال التى تؤتى بها من رواسب النيل يجب أن تكون خالية من حبيبات الطين والا فيجب غسلها جيدا بالماء حتى تصير نظيفة تماما ، وهى تستعمل فى الأماكن البعيدة عن الصحراء فى أعمال البياض والبناء والخرسانة العادية وأما الرمال التى يؤتى بها من شاطىء البحر فيجب غسلها فى أحواض مياه عذبة حتى تكون خالية من الأملاح تماما وتستعمل هذه الرمال فى أعمال البياض والبناء والخرسانة العادية ويجب هز الرمل بحيث يمر من مهزة سعة عيونها ملليمتران ولا يمر من مهزة سعة عيونها ٦ مم وذلك لمونة المبانى والبياض ٠

أما لمونة الخرسانات فيجب أن يمر الرمل من مهزة سعة عيونها ٥ مم ولا يمر من مهزة سعة عيونها ٦ مم ، وليكن معلوما أن وجود المواد العضوية والطينية فى الرمل يضعف تماما المونة كما انه يكون حائلا يمنع الالتصاق التام بين الرمل والأسمنت ، وان الأملاح والمواد الجيرية تؤخر مدة الشك للمونة ٠

ولمعرفة كمية الأتربة أو الطينة الموجودة فى الرمل تؤخذ كمية من الرمل فى مخبار مدرج ويصب عليه كمية من المياه مساوية لحجم الرمل الموجود ويقلب الرمل جيدا ثم يترك الوعاء لمدة ثلاث ساعات تقريبا ٠ فنلاحظ أن الرمل يتجمع فى الأسفل وفوقه تظهر طبقة من الأتربة الطينية التى كانت به ٠ فاذا كان ارتفاع الطبقة العليا الطينية لا يتجاوز ٦٪ من الارتفاع يعتبر صالحا للاستعمال ٠

ولمعرفة وجود مواد عضوية بالرمل توضع كمية من الرمل داخل زجاجة ويضاف اليها كمية من محلول الماء والصودا الكاوية بنسبة ٣ ٪ مساو لكمية الرمل المراد اختبارها وترج الزجاجة بشدة وتترك لمدة ٢٤ ساعة ، ويلاحظ لون المحلول ٠٠ فاذا كان صافيا مائلا قليلا الى الاصفرار الباهت يكون الرمل خاليا من المواد العضوية واذا كان المحلول برتقالى اللون لا يستعمل الرمل فى الخرسانات المسلحة الدقيقة كالأسقف والجمالونات والخزانات واذا كان المحلول مائلا الى الاسمرار أو مائلا الى السواد فلا يستعمل البتة فى أعمال المون اللازمة للمبانى والخرسانات والبياض ٠

بنـد (٣) ـ الزلـط :

يلزم أن يكون الركام الكبير مستوفيا للاشتراطات المنصوص عليها فى المواصفات القياسية المصرية ويجب أن يكون من محاجر معتمدة بحيث يكون خاليا من الطفل والأتربة والمواد الغريبة ٠

ويكون الركام الكبير المستخرج من محاجر الصحراء نظيفا خاليا من الأتربة والمواد العضوية والغريبة متدرج الحجم ويكون صلبا أو قوى الاحتمال نظيفا خاليا من المغلفات الملتصقة ولا يحتوى على مواد ضارة بالاسمنت ، ولا يجوز استعمال الركام الكبير الرقيق السميك «المشطوف» كما يلزم هزه بمهزة سعة عيونها ٣ سم ثم هزه بمهزة سعة عيونها نصف سنتيمتر واستعمال الذى يمر من المهزة الأولى ولا يمر من المهزة الثانية مع مراعاة انه لا يزيد حجم الركام الكبير عن ٤/١ التخانة الصغرى للجزء المطلوب صبه وأقل من ٤/٣ المسافة بين أسياخ التسليح ، كما يلزم غسل الركام الكبير جيدا قبل الاستعمال وبالطريقة التى تراها الجهة المشرفة على التنفيذ ٠

علما بأن محطات هز الزلط الميكانيكية انتجت نوعيات نظيفة ومتدرجة وأصبح الهز اليدوى غير اقتصادى ولا ينطبق عليه المواصفات ٠

بنـد (٤) ـ الدقشـوم :

يتكون الدقشوم من الحجر الجيرى الصلب ومكسرا قطعا منتظمة حيث يمر من مهزة قطرها ٥ سم ولا يمر من حلقة قطرها ٢ سم ويكون خاليا من المواد الترابية والردش على الاطلاق ويجب غسله جيدا بمياه نظيفة قبل الاستعمال ٠

بنـد (٥) ـ كسر الطوب :

يتكون من كسر الطوب الأحمر جيد الحريق بالأحجام المطلوبة طبقا لنوع العمل ٠

بنـد (٦) الجلـخ :

يتكون الجلخ من النوع النظيف الناتج من رجـوع الفحم ويمر من مهزة سعة عيونها ٥ سـم وطبقـا لنوع العمـل ٠

بنـد (٧) ـ الحمـرة :

يجب أن تصنع من طمى من أحسن وأنقى نوع يحرق حرقا خفيفا واذا دعت الحال فيوضـع الطمى فى قوالب لعمله طوبا ، ويلاحظ أن يحرق الطوب حرقا خفيفا بحيث يكون لونه بعد الحريق أحمر ضاربا قليلا الى الاصفرار ، وبعد حرق الطمى أو الطوب المصنوع منه يطحن بحيث يمر من مهزة سعة عيونها ١٫٥ مم ٠

بنـد (٨) ـ الجـير :

ويجب أن يكون الجير من الحجر الجيرى الأبيض المحروق حديثا ومن محاجر معتمدة كما يجب أن يطفأ بمحل العمل جيـدا قبل استعماله بثلاثة أيام ويهز بمهزة سـعة عيونها ٢ مم حتى تزال منه جميـع الكتل « الصرفان » ولا يجوز استعماله بعد طفيه بأكثر من شهرين ٠

بنـد (٩) الأسمنت :

(أ) الأسمنت البورتلاندى العادى الذى يخضع للمواصفات القياسية المصرية م٠ق٠م٠ ١٩٦٣/٤٧٤ ٠

يستخدم هـذا النوع فى الخرسانة المسلحة ولا تفك الشدة الا فى حدود خمسة عشر يوما وهذا الأسمنت نتيجة حريق ممزوج من الجـير والطين بنسبة مضبوطة فى فرن اسطوانى دائرى وعندما يصل المزيج الى منطقة الحرارة العالية فى الفرن يحدث تفاعل كيماوى بين جزيئاته ويكون ناتجه الأساسى سليكات والومينات الجير وتخرج هـذه المادة من الأفران على هيئة حبيبات مصهورة (كلينكر) وتترك حتى تبرد وتطحن حتى تصـبح مسحوق ناعم مع اضافة قليل من الجبس وسليكات الكالسيوم بنسب معلومة ويجب أن يخضع للاشتراطات التالية عند الاختبار ٠

١ ـ المواد المستخدمة فى الاختبارات الكيميائية :

يراعى فى اجراء الاختبارات الكيميائية التالية وكذلك فى تحضير الكواشف ما يلى :

(أ) أن يكون الماء المستخدم مقطرا ٠

(ب) أن تكون جميـع المواد المستخدمة من صنف (كاشف تحليلى) ٠

٢ ـ تجهيز العينة للاختبار :

تخلط العينة قبل الاختبار خلطا جيـدا ، ثم تنخل خلال منخل قياسى مقاس فتحته ٠٫٨٤ مم (منخل ٨٤٠ ميكرون) وذلك لتكسير أى كتل متجمعة قد تكون موجودة ولازالة المواد الغريبة تجفف العينة المأخوذة للاختبار عند درجة حرارة من ١٠٥ الى ١١٠ م٥ حتى يثبت اللون ٠

٣ ـ طرق الاختبـار :

عدد مرات اجراء التقديرات لكل اختبار والاختلافات المسموح بها كالآتى :

يجرى كل اختبار مرتين وفى أيام مختلفة ٠ يجـب ألا يزيد الاختلاف بين النتيجتين على الحد الأقصى المبين فى الجدول ٠ واذا زاد الاختلاف بين النتيجتين على هذا الحد تكرر عملية التقدير حتى تتفق نتيجتان أو ثلاث نتائج فى حـدود الاختلاف المبين فى هذا الجدول وتكون القيمة الصحيحة هى متوسط النتيجتين أو النتائج الثلاثة التى اتفقت فى حدود الاختلاف المبين فى الجدول ٠

وتحسـب نتائج النسب المئوية للمواد المقدرة الى أقرب ٠٫١ ٠

واذا كانت عملية التقدير تقتضى اجـراء اختبار ضابط ، فيجرى هذا الاختبار الضابط فى نفس اليوم الذى تجرى فيه عملية التقدير ٠

توزن عينات الاختبار المستخدمة فى التقـدير وكذا الرواتب الناتجة الى أقرب ٠٫٠٠٠١ جم ٠

الحد الأقصى للاختلاف المسموح به فى نتائج الاختبارات

المكـونات	الحد الأقصى للاختلاف المسموح به	
	بين نتيجتين	بين القيم المتطرفة لثلاث نتائج
١ ـ ثانى اكسيد السيليكون	٠٫١٦	٠٫٢٤
٢ ـ اكسيد الالومنيوم	٠٫٢٠	٠٫٣٠
٣ ـ اكسيد الحديديك	٠٫١٠	٠٫١٥
٤ ـ اكسيد الكالسيوم	٠٫٢٠	٠٫٣٠
٥ ـ اكسيد المغنسيوم	٠٫١٦	٠٫٢٤
٦ ـ ثالث اكسيد الكبريت	٠٫١٠	٠٫١٥
٧ ـ الفقد فى الوزن بالحرق	٠٫١٠	٠٫١٥
٨ ـ المواد غير القابلة للذوبان	٠٫١٠	٠٫١٥
٩ ـ اكسيد الكالسيوم الطليق	٠٫٢٠	٠٫٣٠
١٠ ـ اكسيد الصوديوم واكسيد البوتاسيوم	٠٫٠٣ ، ٠٫٠٣	٠٫٠٥ ، ٠٫٠٥
١١ ـ خامس اكسيد الفوسفور	٠٫٠٣	٠٫٠٥
١٢ ـ اكسيد المنجنيز	٠٫٠٣	٠٫٠٥

٤ ـ باقى الاختبارات تخضع الى م٠ ق٠ م٠ ٤٧٤/ سنة ١٩٦٣ ٠

٥ ـ أما الاسمنت البورتلاندى سريع التصلد فيرجع الى م٠ ق٠ م٠ ٣٧٣/سنة ١٩٦٣ ٠

028 (1120x1638x24b bmp)

(ب) الأسمنت البورتلاندى ذو النعـــومة ٤١٠٠ والذى يخضع الى م٠ ق٠ م٠ ١٤٥٠/ سنة ١٩٧٩ ٠

وتختص هـــذه المواصفات القياســـية بالأسـمنت البورتلاندى ذو النعومة التى لا تقل عن ٤١٠٠ وتشمل هذه المواصـــفات القياســية الخـــواص الطبيعية والميكانيكية والكيمائية والتى تحدد هـذا النوع من الأسمنت للأعمال الانشائية مثل الخرســانات ذات الطابع الخاص وسابقة الاجهاد والمستعملة فى انشاء الكبارى أو تصنيع الفلنكات الخرسانية كما تشمل أيضـــا طرق الاختبارات الطبيعية والميكانيكية أما طرق اجراء الاختبارات الكيمائية فتتبع فى اجرائها الطرق القياسية المنصـوص عليها فى المواصفات القاسيية للتحليل الكميائى للأسمنت والمعتمـدة من الهيئة المصرية العامة للتوحيـــد القياسى (م٠ ق٠ م٠ ٤٧٢/ ١٩٦٣) ٠

علما بأن الأسمنت البورتلاندى ذو النعومة الخاصة ٤١٠٠ هو المادة الناتجة من طحن وتنعيم ناتج حرق المواد الجيرية والطينية (أو المواد الجيرية والمواد المحتوية على سيليكا وألومينا وأكسيد الحديد) لدرجة حـــرارة تكون الكلنكر على أن تكون هذه المواد مخلوطة خلطا جيدا بنسبة معينة قبل عملية الحرق سوى الجبس (أو مشتقاته) أو الماء أو كليهما على أن يكون الأسمنت الناتج مطابقا لهذه المواصفات القياسية ٠

ويطابق هـــذا النوع من الأسمنت هذه المواصفات القياسية فيما يتعلق بالاختبارات الآتية :

- ـــ النعـــومة ٠
- ـــ زمن الشـك ٠
- ـــ ثبات الحجم ٠
- ـــ مقاومة الانضغاط والشد ٠
- ـــ التركيب الكيميائى ٠

على أن تجرى هذه الاختبارات طبقا للطرق القياسية وخواصه تتلخص فى الآتى :

١ ـ النعـومة :

لا تقل مساحة السطح النوعى عن ٤١٠٠ سم٢/جم وذلك عند اجراء الاختبارات بطريقة بلين ٠

٢ ـ زمن الشـك :

لا يقل زمن الشك الابتدائى لهذا النوع من الأسمنت عن ٤٥ دقيقة ولا يزيد زمن الشك النهائى عن عشر ساعات وذلك عند اجراء الاختبار على عجينة الأسمنت الخالص ذات القوام القياسى وذلك عند اجراء الاختبار باستخدام جهاز فيكات ٠

٣ ـ ثبات الحجم :

لا يزيد التمدد لهذا النوع من الأسمنت على ٥ر٠ ٪ من الطول الأصلى وذلك عند اجراء الاختبار على عجينة الأسمنت الخالص ذات القوام القياسى بطريقة الأوتوكلاف ٠

٤ ـ المقـــاومة :

لا يقل متوسط مقاومة الانضغاط لمثلاث مكعبات من مونة الأسمنت عن القيم الموضحة بالجـدول التالى ، وفى حالة اجراء اختبار مقاومة الشد لمونة هذا الأسمنت (على أن يكون ذلك اختياريا) ٠

لا يقل متوسط مقاومة الشد لستة قوالب كما هو مبين بالجـدول التالى :

جـدول يبين المقاومة : الانضغاط والشـد

العمـــر	مقاومة الانضغاط (نيوتن/مم٢)	مقاومة الشـد (نيوتن/مم٢)
٢٤ ساعة	١٠	٥ر٢
٣ يوم (٧٢ + ساعة)	٢٥	٠ر٣
٧ يوم (١٦٨ + ساعتان)	٥ر٣٢	٥٠ر٣
٢٨ يوم	٤٠	٤

على أن تكون مقاومة الانضغاط أو مقاومة لكل عمر أكبر من سابقه ٠

ملحوظة : ١ نيوتن/مم٢ = ١٠ كجم/سم٢

والتركيب الكيميائى يتلخص فى الآتى :

١ ـ معامل تشبع الجير :

لا يزيد معامل تشبع الجير على ٠ر١ ولا يقل عن ٦٦ر٠ وذلك طبقا للقيم المحسوبة من المعادلات الآتية :

$$\text{معامل تشبع الجير} = \frac{\text{أكسيد الكلسيوم} - 7\text{ر}0 \times \text{ثالث اكسيد الكبريت}}{8\text{ر}2 \times \text{ثانى أكسيد السيليكون} + 2\text{ر}1 \times \text{أكسيد الألومنيوم (ألومينا)} + 65\text{ر}0 \times \text{أكسيد الحديديك}}$$

حيث تقدر الأكاسيد المبينة فى المعادلة الكيميائية السالفة كنسبة مئوية بالوزن ٠ ولا تشمل هذه القيمة ما هو موجود من الأكاسيد بالمواد المتبقية غير القابلة للذوبان والموضحة فيما بعـد ٠

٢ ـ المواد المتبقية غير القابلة للذوبان :

لا تزيد المواد المتبقية غير القابلة للذوبان على ٥ر١٪ بالوزن ٠

٣ ـ أكسيد المغنسيوم (المجنزيا) :

لا تزيد المجنزيا التى يحتـوى عليها الأسمنت على ٤ ٪ بالوزن ٠

029 (1120x1638x24b bmp)

٤ ـ نسبة الألومينا الى أكسيد الحديديك :

لا تقل نسبة الألومينا الى أكسيد الحديديك عن ٠٫٦٦ .

٥ ـ ثالث أكسيد الكبريت :

لا تزيد النسبة المئوية الكلية للكبريت فى الأسمنت بالوزن مقدرة على هيئة ثالث أكسيد الكبريت عما يأتى :

الومينات ثلاثى الكالسيوم النسبة المئوية بالوزن	الحد الاقصى لثالث أكسيد الكبريت النسبة المئوية بالوزن
٧ أو أقل	٢٫٥
أكثر من ٧	٣

وتحسب كمية ألومينات ثلاثى الكالسيوم من المعادلة الآتيـــة :

ألومينات ثلاثى الكالسيوم = ٢٫٦٥ أكســـــيد الألومنيوم ـ ١٫٦٩ أكسيد الحديديك .

٦ ـ أكسيد الكالسيوم الطليق (الحر) :

لا تزيد النسبة المئوية لأكسيد الكالسيوم الطليق على ٢ ٪ بالوزن على أن يجرى هذا الاختبار على عينة مأخوذة من المنتج فى مكان المصنع .

الفقـد بالحـرق :

لا يزيد الفقد بالحرق على ٤ ٪ بالوزن .

(جـ) الأسـمنت البورتلاندى المقـــاوم للكبريتات والذى يخضع للمواصفات م . ق . م . ٥٨٣ لسنة ١٩٧٠ .

وتختص هذه المواصفات القياسية للأسمنت البورتلاندى المقـــاوم للكبريتات بالخـــواص الطبيعية والميـكانيكية والكيماوية وكذا طرق التصنيع وطرق الاختبار .

والأسمنت البورتلاندى المقاوم للكبريتات هـو المادة التى تصنع بالخلط التام للمواد الجيرية (الكلسية) والمواد الأخرى المحتوية على الجير (اذا احتاج الأمر) مع المواد الطينية أو المواد الأخـــرى المحتوية على سيليكا والومينا وأكسيد حديد ثم حرق الخليط لدرجة حرارة تكون الكلنكر ويطحن الناتج طحنا جيـدا للحصول على أسمنت مطابق لهذه المواصفات القياسية ، هذا ولا يجوز اضافة أى مادة بعد حرق الخليط لدرجة حـــرارة تكون الكلنكر فيما عدا الجبس أو مشتقاته أو الماء أو كليهما معا .

وتتلخص خواصها فى الآتى :

١ ـ النعـــومة :

لا تقـل مساحة السطح النوعى عن ٢٥٠٠ سم٢/جم وذلك عند اجراء اختبار النعومة باحدى الطرق القياسية المبينة على نظرية نفاذ الهواء مثل طريقة بلين لتعين مساحة السطح النوعى .

٢ ـ زمن الشـك :

لا يقل زمن الشك الابتدائى لهذا النوع من الأسمنت عن ٤٥ دقيقة ولايزيد زمن الشك النهائى له على ١٠ ساعات وذلك عند اجراء الاختبار بجهاز فيكات على عجينة الأسمنت الخالص ذات القوام القياسى .

٣ ـ ثبات الحجم :

لا يزيد التمدد على ١٠ مم وذلك عند اجراء الاختبار بطريقة لوشاتلييه على عجينة الأسمنت الخالص ذات القوام القياسى .

وفى حالة عدم مطابقة الأسمنت لهذا الشـــرط يعاد اختبار ثبات الحجم على عينـــة من نفس الأسـمنت بعد تهويتها لمدة ٧ أيام وذلك بفرشه بارتفاع ٧٥ مم تقريبا على سطح جاف فى جو رطوبته النسبية من ٥٠ ـ ٨٠ ٪ وفى هذه الحالة لا يزيد التمدد على ٥ مم .

٤ ـ مقاومة الضغط :

يكون متوسط الضغط لثلاث مكعبات من مونة الأسمنت كما يلى :

ـ مقاومة الضغط بعد ٣ أيام (٧٢ ± ١ ساعة) ١٥٤ كجم/سم٢ على الأقل .

ـ مقاومة الضغط بعد ٧ أيام (١٦٨ ± ساعتان) ٢٣٩ كجم/سم٢ على الأقل وتكون أكبر من مقاومة الضغط بعد ٣ أيام .

٥ ـ التركيب الكيميائى :

يكون التركيب الكيميائى لهذا النوع كما يلى :

معامل تشبع الجير :

لا يزيد معامل تشبع الجير على ١٫٠٢ ولا يقل عن ٠٫٦٦ وذلك طبقا للقيم المحسوبة من المعادلات الآتية :

$$\text{معامل تشبع الجير} = \frac{\text{س} - ٠٫٧ \text{ ص}}{٢٫٨ \text{ ع} + ١٫٢ \text{ ل} + ٠٫٦٥ \text{ ك}}$$

حيـث س : أكسيد الكالسيوم

ص : ثالث أكسيد الكبريت

ع : ثانى أكسيد السيليكون

ل : أكسيد الألومنيوم (الومينا)

ك : أكسيد الحديديك

حيث تقدر كمية الأكاسيد المبينة فى المعادلة الكيميائية كنسبة مئوية من وزن عينة الأسمنت ولا تشمل هذه الكمية

030 (1120x1638x24b bmp)

ما هو موجود من الأكاسيد بالمواد المتبقية غير القابلة للذوبان والموضحة فيما بعد ٠

ـــ ألومينات ثلاثى الكلسيوم :

لا تزيد نسبة ألومينات ثلاثى الكالسيوم على ٥ر٣٪ بالوزن وتحسب من المعادلة التالية :

ألومينات ثلاثى الكالسيوم = ٦٥ر٢ أكسيد ألومنيوم ـــ ٦٩ر١ أكسيد حديد ٠

ـــ المواد المتبقية الغير قابلة للذوبان : لا تزيد نسبة المواد المتبقية غير القابلة للذوبان على ٥ر١ ٪

ـــ أكسيد المغنسيوم : لا تزيد نسبة أكسيد المغنسيوم على ٤٪ ٠

ـــ ثالث أكسيد الكبريت :

لا تزيد نسبة ثالث أكسيد الكبريت على ٥ر٢ ٪

ـــ الفقد بالحرق عند درجة حرارة ٩٥٠ ـ ١٠٠٠ م٥

لا تزيد نسبة الفقد بالحرق على ٣٪ فى المناطق المعتدلة المناخ ٠ ولا تزيد نسبة الفقد بالحرق على ٤ ٪ فى المناطق الحارة المناخ ٠

(د) الأسمنت البورتلاندى الحديدى والذى يخضع الى م٠ ق٠ م٠ ١٩٦٩/٩٧٤ ٠

وتختص هذه المواصفات القياسية بالأسمنت البورتلاندى الحديدى ٣٥ وتشتمل على الخواص الطبيعية والميكانيكية والكيميائية ٠

ويصنع الأسمنت البورتلاندى الحديدى من مخلوط الأسمنت البورتلاندى العادى وخبث الفرن العالى المحبب بحيث لا تزيد نسبة الخبث فى المخلوط على ٣٥ ٪ ٠

ويشترط أن يكون كلينكر الاسمنت البورتلاندى المستخدم فى صناعته ناتج من حرق المواد الجيرية مع مواد طينية أو مواد تحتوى على سليكا والومينا وأكسيد حديد وذلك بخلطها جيدا قبل حرقها الى درجة حرارة تكوين الكلينكر ٠

ويضاف الخبث المحبب الناتج من الأفران العالية الى الكلينكر ويطحن المخلوط جيداً ٠ كما يجوز طحن كل منهما على حدة ثم خلطهما خلطا تاما ٠

ويراعى عدم اضافة أى مواد أخرى أثناء عملية الطحن سوى الجبس الخام أو مشتقاته أو الماء أو كليهما معا على أن يكون الأسمنت الناتج مطابقا لهذه الاشتراطات ٠

وتتلخص الخواص الميكانيكية فى الآتى :

الخواص الطبيعية والميكانيكية :

١ ـ النعومة :

لا تقل المساحة النوعية عن ٢٢٥٠ سم٢/جم وذلك عند اجراء اختبار النعومة باحدى الطرق القياسية المبينة على نفاذيه الهواء مثل طريقة (بلين) لتعيين المساحة النوعية للسطح ٠

٢ ـ زمن الشك :

لا يقل زمن الشك الابتدائى عن ٤٥ دقيقة ولا يزيد زمن الشك النهائى على ١٠ ساعات ٠

٣ ـ ثبات الحجم :

لا يزيد تمدد الأسمنت البورتلاندى الحديدى على ١٠ مم وذلك عند الاختبار على عجينة الأسمنت الخالص ذات القوام القياسى بطريقة لوشا تلييه ٠

وفى حالة عدم مطابقة الأسمنت لهذا الشرط يعاد اختبار ثبات الحجم على عينة من نفس الاسمنت بعد تهويته لمدة سبعة أيام وذلك بفرشه بارتفاع ٧٥ مم تقريبا على سطح جاف فى جو رطوبته النسبية ٥٠ ـ ٨٠ ٪ وفى هذه الحالة لا يزيد تمدد الأسمنت على ٥ مم ٠

مقاومة الضغط :

لا يقل متوسط مقاومة الضغط لثلاث مكعبات (مساحة سطح المكعب ٥٠ سم٢) من مونة الأسمنت (أسمنت ورمل قياسى بنسبة ١ : ٣ بالوزن) عما يأتى :
تكون مقاومة الضغط بعد ٣ أيام (٧٢ ± ساعة واحدة) ١١٢ كجم/سم٢ ٠

تكون مقاومة الضغط بعد ٧ أيام (١٦٨ + ساعتان) ٢١٠ كجم/سم٢ ٠

وبحيث تكون أكبر من مقاومة الضغط بعد ٣ أيام ٠ وفى حالة مقاومة الضغط بعد ٢٨ يوما تكون هذه المقاومة ٣٥٠ كجم/سم٢ على الأقل وبحيث تكون أكبر من مقاومة الضغط بعد ٧ أيام ٠

التركيب الكيميائى يتلخص فيما يلى :

١ ـ يكون الكلينكر الداخل فى تركيب الأسمنت البورتلاندى الحديدى مطابقا لما نصت عليه المواصفات المصرية الخاصة بالأسمنت البورتلاندى العادى والأسمنت البورتلاندى سريع التصلد (م٠ ق٠ م٠ ١٩٦٣/٣٧٣) ٠

٢ ـ يكون الأسمنت البورتلاندى الحديدى الناتج مطابقا للاشتراطات الآتية :

(أ) لا تزيد نسبة المواد غير القابلة للذوبان على ٥ر١ ٪ بالوزن ٠

(ب) لا تزيد نسبة أكسيد المغنسيوم على ٧/ بالوزن ٠

(جـ) لا تزيد نسبة ثالث أكسيد الكبريت على ٣ ٪ ولا تزيد نسبة الكبريت الموجود على هيئة كبريتيد على ٥ر١ / وهذه النسب تعادل حدا أقصى مقداره ٧٥ر٦ ٪ من الكبريت مقدرا على هيئة ثالث أكسيد الكبريت بالوزن ٠

(د) لا يزيد الفقد بالحرق على ٤ ٪ بالوزن ٠

(هـ) الأســـمنت البورتلاندى منخفض الحرارة ويخضع الى م٠ ق٠ م٠ ١٩٦٤/٥٤١

وتختص هـذه المواصفات القياسـية بالأسـمنت البورتلاندى منخفض الحرارة (المعروف باسـم أسمنت لوهيت) وهى تتضمن التركيب وطرق التصنيع وطرق أخذ العينات وطرق الاختبار ٠

والأسمنت البورتلاندى منخفض الحرارة هو المادة التى تصنع بالخلط التام للمواد الجيرية (الكلسية) والمواد الأخرى المحتوية على الجير (اذا احتاج الأمر) مع المواد الطينية أو المواد الأخرى المحتوية على سيليكا والومينا وأكسيد حديد ، ثم حرق الخليط لدرجة حـرارة تكون الكلينكر ، ويطحن الناتج طحنا جيدا للحصول على أسمنت مطابق لهذه المواصفات القياسية هذا ولا يجوز اضافة أية مادة بعد حرق الخليط لدرجة حرارة تكون الكلينكر فيماعدا الجبس (أو مشتقاته) أو الماء أو كليهما معا ٠

الخواص الطبيعية والميكانيكية :

١ ـ النعـــومة :

لا تقل مساحة النوعية للسطح عن ٢٨٠٠ سم٢/جم عند اجراء اختبار النعومة بطريقة (بلين) لتعيين المساحة النوعية للسطح ٠

٢ ـ زمن الشـك :

لا يقل زمن الشـك الابتدائى للأسمنت البورتلاندى منخفض الحرارة عن ساعة ، ولا يزيد زمن الشك النهائى له على ١٠ ساعات وذلك عند اجراء الاختبار على عجينة الأسمنت الخالص ذات القوام القياسى ٠

٣ ـ ثبات الحجم :

لا يزيد تمدد الأسمنت البورتلاندى منخفض الحرارة على ١٠ مم وذلك عند اجراء الاختبار بطريقة (لوشا تلييه) على عجينة الأسمنت الخالص ذات القوام القياسى ٠

وفى حـالة عدم مطابقة الأسمنت لهذا الشرط يعاد اختبار ثبات الحجم على عينة من نفس الأسمنت بعد تهويته لمدة سبعة أيام وذلك بفرشـه بارتفاع ٧٥ مم تقريبا على سطح جاف فى جو رطوبته النسبية ٥٠ ـ ٨٠ ٪ وفى هذه الحالة لا يزيد تمدد الأسمنت على ٥ مم ٠

٤ ـ المقـاومة :

لا يقل مقاومة الانضـــغاط لثلاثة مكعبات من مونة الأسمنت عما يأتى :

(أ) لا تقل مقاومة الانضغاط بعد ٣ أيام (٧٢ ± ساعة واحدة) عن ٧٧ كجم/سم٢ ٠

(ب) لا تقل مقاومة الانضغاط بعد ٧ أيام (١٦٨ ± ساعتان) عن ١٤٠ كجم/سم٢ ويجـب أن تكون أكبر من مقاومة الانضغاط بعد ٣ أيام ٠

(جـ) لا تقل مقاومة الانضـغاط بعد ٢٨ يوما عن ٢٨٠ كجم/سم٢ ويجب أن تكون أكبر من مقاومة الانضغاط بعد ٧ أيام ٠

٥ ـ حرارة الاماهة :

تكون درجة حرارة الاماهة كما يأتى :

(أ) بعد ٧ أيام ٠ لا تزيد على ٦٠ سعر/جم ٠

(ب) بعد ٢٨ يوما ٠ لاتزيد على ٧٠ سعر/جم ٠

٦ ـ التركيب الكيميائى :

يكون التركيب الكيميائى لهذا النوع من الأسمنت طبقا لما يأتى :

(أ) لا تزيد النسبة المئوية لأكسيد الكالسيوم (بعد طرح الكمية اللازمة للاتحاد مع ثالث أكسيد الكبريت على ما يأتى :

٢ر٤ من النسبة المئوية للسيليكا + ١ر٢ من النسبة المئوية للألومينـا + ٦٥ر من النسـبة المئوية لأكسـيد الحديديك ٠

(ب) لا تقل النسبة المئوية لأكسيد الكالسيوم المذكورة فى البند السابق على ما يأتى :

٩ر١ من النسبة المئوية للسيليكا + ٨ر١ من النسبة المئوية للألومينـا + ٦٥ر٠ من النسـبة المئوية لأكسـيد الحديديك ٠

(جـ) لا تقـل النسبة المئوية للألومينا على النسبة المئوية لأكسيد الحديديك عن ٦٦ر٠

(د) لا تزيد نسبة المواد المتبقية غير القابلة للذوبان على ٥ر١٪ ولا تزيد نسبة أكسيد المغنسيوم على ٤٪ ولا تزيد النسبة المئوية الكلية للكبريت محسوبة على هيئـة ثالث أكسيد الكبريت على ٧٥ر٢ ٪ ٠

(هـ) لا يزيد الفقد فى الوزن بالحرق على ٤ ٪ ٠

وهناك أنواع أخرى من الأسمنت للاستعمالات المختلفة منهـا :

(و) الأسمنت الأبيض :

ويستعمل فى أعمـال البياض والموزايكو وخلافه ، ويجب أن يكون الأسمنت الأبيض من أجود صنف مستوفيا لنفس الاشتراطات المنصوص عليها للأســمنت الصناعى البورتلاندى وأن يكون ناصع البياض ٠

(ز) الأسمنت الملون :

ويستعمل مثل سابقه ، ويجب أن يكون الأسمنت الملون مستوفيا لنفس الاشتراطات المنصـــوص عليها للأسمنت الصناعى البورتلاندى وأن يكون من نوع معتمد ٠

033 (1120x1638x24b bmp)

(ح) الأسمنت المائى :

ويستعمل فى الأعمال البحرية المعرضة للمياه ويكون الأسمنت المائى مستوفيا للمواصفات القياسية المصـــرية وذو مقاومة لمياه البحار ٠

(ط) الأسمنت الكرنك :

ويتكـــون من :

١ ـ كلينكر أسمنت بورتلاندى عادى ٠
٢ ـ مادة غير فعالة مثل الرمل والبازلت والحجر الجـــيرى ٠
٣ ـ جبس ويضـــاف بالنسبة العادية كمادة مبطئة ويستعمل فى أعمال المبانى والبياض ٠ وعموما يجـــب أن يشـــون الأسمنت داخـــل مكان جاف لتخزينه ويراعى ألا يستعمل الأسمنت اذا مضى على تخزينه أكثر من ستة أشهر أو اذا ظهرت به حبيبات متصلدة أو كتل أو شوائب أو مواد غريبة ٠ الا أنه يجوز استعماله بعد ازالة الكتل والشوائب بشرط أن يجتاز الاختبارات المنصوص عليها فى م٠ ق٠ م٠ ١٩٦٣/٣٧٣ ٠

بنـد (١٠) أسـياخ الصلب لتسليح الخرسانة والتى تخضع الى م٠ ق٠ م٠ ١٩٧٤/٢٦٢ :

تنتج أسياخ الصلب لتسليح الخرسانة بالدلفنة على الساخن وتستعمل بدون معالجة أو بعد معالجتها على البارد أو بأية طريقة أخرى ٠

وتختص هذه المواصفات القياسية بأسياخ الصـــلب الكربونى غير السبائكى المدلفنة على الســـاخن (غـــير المعالجة) المستخدمة فى تسليح الخرسانة ويكون سطحها أملس أو به نتوءات ٠

أما أسياخ صلب التسليح المعالجة على البارد فتخضع الى م٠ ق٠ م٠ سنة ١٩٦٢ ٠

وتعرف أسياخ الصلب لتسليح الخرسانة كالآتى :

١ ـ أسياخ مدلفنة على الساخن :

أسياخ من الصلب الكربونى مستديرة المقطع تركت لتبرد فى الهواء بعد دلفنتها على الساخن ٠

٢ ـ أسياخ معالجة على البارد (تور ستيل) :

أسياخ تم معالجتها (بليها) على البارد بعد دلفنتها على الساخن ٠

النتوءات الطولية : هى نتوءات منتظمة مســـتمرة موازية لمحور السيخ ٠

النتوءات العرضية : هى نتوءات على سطح السيخ اما عمودية على المحور أو مائلة عليه ، وقد تكون مستمرة أو غير مستمرة ٠

النتوءات المستمرة : هى نتوءات منتظمة موجودة فى كل مقطع عمودى على المحور ٠

القطر المكافىء الأسمى للسيخ ذى النتوءات (ق) هو قطر الدائرة التى تمثل مساحتها المســـاحة الفعالة لمقطع السيخ بحالته المنتجة شـــاملا مساحة النتوءات الطولية والعرضية المستمرة ٠ واذا لم تكن هذه النتوءات مستمرة فيصبح القطر المكافىء الأسمى للسيخ ذى النتوءات مساويا للقطر الأسمى للأسياخ الملساء ٠

رتبة الصلب : هى الحد الأدنى لاجهاد الخضوع/الحد الأدنى لمقاومة الشد ٠

مثال : ٣٥/٢٤

حيث : ٢٤ الحد الأدنى لاجهاد الخضوع بالكجم/مم^2
: ٣٥ الحد الأدنى لمقاومة الشد بالكجم/مم^2

(أ) أسياخ الصلب الملساء :

١ ـ تنتج أســـياخ الصـــلب الملساء من رتبتين ٢٤/٣٥ ، ٢٨/٤٤

٢ ـ التحليل الكيميائى ٠

يبين الجدول التالى التحليل الكيميائى للصلب السائل والأسياخ طبقا لطريقة الانتاج ٠

التحليل الكيميائى للصلب السائل والأسياخ طبقا لطريقة الانتـاج

طريقة الانتاج		محول توماس — نسبة العناصر ٪					الأفران المفتوحة والأفران الكهربية والمحولات الإكسيجينية — نسبة العناصر ٪				
الرتبة	التحليل الكيميائى	كربون حد اقصى	كبريت حد اقصى	فوسفور حد اقصى	فوسفور + كبريت حد اقصى	منجنيز كبريت حد أدنى	كربون حد اقصى	كبريت حد اقصى	فوسفور حد اقصى	فوسفور + كبريت حد اقصى	منجنيز كبريت حد أدنى
٣٥/٢٤	للصلب السائل	٠ر١٥	٠ر٠٦٠	٠ر١١٠	٠ر١٥٠	٤	٠ر٢٠	٠ر٠٧٥	٠ر٠٦٠	٠ر١٣٠	٦
	للاسياخ	٠ر١٧	٠ر٠٦٦	٠ر١٢٠	٠ر١٦٠	٤	٠ر٢٥	٠ر٠٨٣	٠ر٠٦٦	٠ر١٤٠	٦
٤٤/٢٨	للصلب السائل	لا ينتج بهذه الطريقـــة					٠ر٢٥	٠ر٠٦٠	٠ر٠٦٠	٠ر١١٠	٨
	للاسياخ						٠ر٣٠	٠ر٠٦٦	٠ر٠٦٦	٠ر١٢٠	٨

034 (1120x1638x24b bmp)

الخواص الميكانيكية :

يبين الجـــدول التالى الخواص الميكانيكية للأسياخ الصلب من الرتبتين (٣٥/٢٤ ، ٤٤/٢٨) ٠

الخواص الميكانيكية للأسياخ الصلب الملساء

الرتبة	اجهاد الخضوع أو ٠٫٢٪ اجهاد الصمود حد أدنى		مقاومة الشد حد أدنى		النسبة المئوية للاستطالة طول قياس ١٠ ق حد أدنى	اختبار الثنى المفرد على البارد	
	كجم/مم٢	نيوتن/مم٢	كجم/مم٢	نيوتن/مم٢		زاوية الثنى	قطر الدوران
٣٥/٢٤	٢٤	٢٤٠	٣٥	٣٥٠	٢٢	١٨٠°	٢ ق
٤٤/٢٨	٢٨	٢٨٠	٤٤	٤٤٠	٢٠		

(ب) أسياخ الصلب ذات النتوءات :

١ ـ تنتج أسياخ الصلب ذات النتوءات من رتبتين(٥٢/٣٦ ، ٦٠/٤٠) ٠ وذلك من صلب الأفران المفتوحة أو الأفران الكهربائية أو المحولات الاكسيجينية ٠

٢ ـ التحليل الكيميائى ٠

يبين الجدول التالى التحليل الكيميائى للصلب السائل والأسياخ من الرتبتين (٥٢/٣٦ ، ٦٠/٤٠) ٠

التحليل الكيميائى للصلب السائل والأسياخ

الرتبة	التحليل الكيميائى	نسبة العناصر المسموح بها ٪				
		كربون حد أقصى	كبريت حد أقصى	فوسفور حد أقصى	فوسفور + كبريت حد أقصى	منجنيز حد أدنى
٥٢/٣٦	للصلب السائل	٠٫٣٢	٠٫٠٥٥	٠٫٠٥٥	٠٫١٠٠	٠٫٥٠
	للأسياخ	٠٫٣٦	٠٫٠٦٥	٠٫٠٦٥	٠٫١١٠	٠٫٥٠
٦٠/٤٠	للصلب السائل	٠٫٤٠	٠٫٠٥٥	٠٫٠٥٥	٠٫١٠٠	٠٫٥٠
	للأسياخ	٠٫٤٥	٠٫٠٦٥	٠٫٠٦٥	٠٫١١٠	٠٫٥٠

٣ ـ الخواص الميكانيكية :

يبين الجـــدول التالى الخواص الميكانيكية لأســـياخ الصلب للرتبتين (٥٢/٣٦ ، ٦٠/٤٠) ٠

الخواص الميكانيكية لأسياخ الصلب

الرتبة	اجهاد الخضوع أو ٠٫٢٪ اجهاد الصمود حد أدنى		مقاومة الشد كجم/مم٢ حد أدنى		النسبة المئوية للاستطالة طول القياس ١٠ ق حد أدنى	اختبار الثنى المفرد على البارد	
	كجم/مم٢	نيوتن/مم٢	كجم/مم٢	نيوتن/مم٢		زاوية الثنى	قطر الدوران
٥٢/٣٦	٣٦	٣٦٠	٥٢	٥٢٠	١٨	١٨٠°	٣ ق
٦٠/٤٠	٤٠	٤٠٠	٦٠	٦٠٠	١٤		

(ج) الأسلاك ذات المقاومة العالية المســـتخدمة فى الخرسانة سابقة الاجهاد (م٠ ق٠ م٠ ١٩٦٢/٢٦٣) ٠

تختص هذه المواصفات القياسية بالأســـلاك العادية المصنوع من صلب ذى مقاومة عالية لتحمل اجهاد الشـــد للاستعمال فى الخرسانة سابقة الاجهاد ، وتعريفه كالتالى :

١ ـ سلك ذو مقاومة عالية لاجهاد الشد :

سلك من الصلب المسحوب على البارد ذو مقطع مستدير لا يزيد قطره على ٨ مم ٠

٢ ـ اللفة :

طول مستمر من السلك بحالته كما سحب على البارد على هيئة لفة بدون أى وصلات أو لحامات ٠

٣ ـ الحزمة :

عبارة عن لفتين أو أكثر من السلك ربطت ببعضها ربطا محكما ٠

تصنع الأسلاك عالية المقاومة بسحبها على البارد من صلب مصنوع بالطريقة الحامضية أوالقاعدية حسب رغبة المنتج الا اذا نص على طريقة أخرى معينة فى العقد المبرم بين المنتج والمشترك ٠

ويجب عند اجراء التحليل الكيماوى لهذه الأسلاك ألا تزيد نسبة الكبريت عن ٠٫٠٥ ٪ ونسبة الفوسفور عن ٠٫٠٥ ٪ وألا تزيد مجموع نسبتى الكبريت والفوسفور عن ٠٫٠٩ ٪ ٠

جودة الأسلاك :

تكون الأسلاك عالية المقاومة مسحوبة سحبا جيدا بمقاسات مطابقة لما هو منصوص عليه لهذه المواصفات ٠

كما يجب أن تكون الأسلاك سليمة وخالية من التشققات والتصدعات السطحية والقشور وزوائد الأحرف وغير ذلك من العيوب الضارة فى الاستعمال كما يجب عدم وجود مواد دهنية أو صدأ أو مواد أخرى على سطح الأسلاك بدرجة تضر بتماسكها مع الخرسانة ٠

الاختبارات :

اختبار الشد واجهاد الضمان :

١ ـ اختيار قطع الاختبار :

تجهز قطع الاختبار مع العينات المقطوعة من نهايات لفات السلك أو أى طول منه بحيث يكون طول هذه العينات كافيا لاجراء الاختبار وذلك بحضور المشترى أو مندوبه وتستعدل هذه العينات اذا لزم الأمر ويراعى عدم اجراء أى معاملة حرارية على العينات كما يراعى فى حالة استعدال العينة أن يتم ذلك على البارد ٠

٢ ـ عدد اختبارات قوة الشد واجهاد الضمان :

يجرى على الأقل اختبار شد واحد لتعين قوة الشد واختبار آخر لتعين ٠٫١ ٪ اجهاد الضمان لكل مجموعة من الأسلاك تزن ١٠ طن أو جزء منها وفى حالة تعدد مقاس مقطع الأسلاك يجرى هذين الاختبارين لكل مقاس منها ٠

٣ ـ طريقة اجراء الاختبار :

يجرى اختبار تعيين قوة الشد واختبار تعيين ٠٫١ ٪ اجهاد الضمان طبقا للمواصفات القياسية لاختبار الشد للمعادن (م٠ ق٠ ١٩٦١/٧٦) على أن يلاحظ عدم اجراء اختبار تعيين اجهاد الضمان قبل مرور ٤٨ ساعة على سحب السلك ٠

ويجب أن تخضع الاختبارات الى م٠ ق٠ م٠ ٧٦ لسنة ١٩٦١ وأهمها :

حدود قوة الشد واجهاد الضمان :

يجب ألا تقل قوة الشد ، ٠٫١ ٪ اجهاد الضمان للسلك ذى المقاومة العالية لاجهاد الشد عن القيم المبينة بالجدول التالى :

قطر السلك مم	قوة الشد كجم/مم٢	٠٫١ ٪ اجهاد الضمان كجم/مم٢
٨	١٣٥	٩٥
٧	١٤٠	١٠٠
٦	١٤٥	١٠٥
٥	١٦٠	١١٥
٤	١٧٥	١٢٥
٣	١٩٠	١٣٥
٢	٢٠٥	١٤٥

كما يراعى اختبار الثنى على البارد والاختبارات الأخرى التى تخضع الى م٠ ق٠ م٠ سنة ١٩٦٢ ٠

بند (١١) الشبك الممدد المصنوع من الصلب والذى يخضع الى م٠ ق٠ م٠ ١٩٦٢/٢٦١ :

تختص هذه المواصفات القياسية بالشبك الممدد المصنوع من ألواح الصلب والذى يستخدم فى الأغراض العامة وفى بعض أعمال المبانى والخرسانة المسلحة ويعرف كالتالى :

١ ـ عين الشبكة :

هى الفتحة المتكررة التى تتكون منها الشبكة وتكون على شكل معين كما هو موضح بالشكل ٠

(أ) القطر الصغير للعين :

يمثل البعد (ص) فى الشكل التالى القطر الصغير للعين ٠

(ب) القطر الكبير للعين :

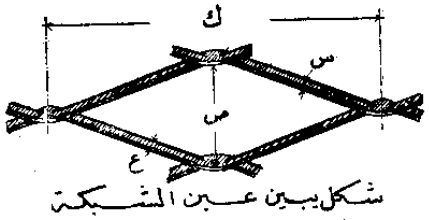
يمثل البعد (ك) فى الشكل التالى القطر الكبير للعين ٠

(جـ) أبعاد ضلع العين :

يمثل البعد (ع) فى الشكل التالى عرض ضلع العين ٠

يمثل البعد (س) فى الشكل التالى سمك ضلع العين ٠

وتعرف عين الشبكة بمقاس القطر الصغير للعين × مقاس القطر الكبير للعين ٠ أى (ص × ك) مم ٠



شكل يبين عين الشبكة

037 (1120x1638x24b bmp)

٢ ـ خواص ألواح الصلب :

يصنع الشبك الممدد من ألواح من الصلب المدلفن جيدا بحيث تكون سليمة وخالية من الشروخ أو التموجات السطحية والعيوب الأخـــرى كما يجـــب أن تتوفر فيها الخواص الآتية :

٣ ـ التركيب الكيميائى :

الكبريت لا يزيد على ٠٫٠٦ ٪ ٠

الفوسفور لا يزيد على ٠٫٠٨ ٪ ٠

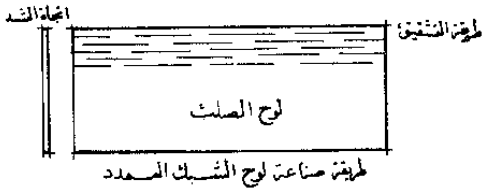
٤ ـ الخواص الميكانيكية :

يجب أن تتوفر فى ألواح الصلب الخواص الميكانيكية المبينة فى الجدول التالى :

سمك لوح الصلب	قوة الشـــد
٣ ملليمتر فاكثر	لا تقل عن ٣٧ كجم/سم٢
اقل من ٣ ملليمتر	لا تقل عن ٥٠ كجم/سم٢

٥ ـ طريقة الصناعة :

يشكل لوح الشبك الممدد بتشقيق لوح من الصـــلب المدلفن شـــقوقا مستقيمة ومتساوية الأبعاد وفى صفوف متوازية تقع بينها شرائح من المعدن متساوية الأبعاد كما هو مبين بالشكل التالى وتشد شرائح كل صف عقب تشققها مباشرة فى اتجاه عمودى على مستوى لوح الصلب لتكون شبكة ذات فتحات معينة الشكل ٠



ويجب أن يخضع الى باقى المواصفات م٠ ق٠ م٠ ٢٦١ / ١٩٦٢ من ناحية التفاوت المسموح به واختبار الشد واختبـــار الثنى على البارد واختبـــار المصنع وباقى الاختبارات ٠

بنـد (١٢) مواصفات صلب الانشـــاء م٠ ق٠ م٠ ١٩٧١/٢٦٠ :

تختص هذه المواصفات القياسية بصلب الانشاء على هيئة الواح وقطاعات مدلفنة على الســـاخن مثـل قطاع الكمر الحديد والمجارى والخوص والزوايا وخلافه وجميع أنواع القطاعات المستخدمة فى الكبـــارى والجمالونات والمبـــانى والأغراض الانشائية بوجه عام ولا تنطبق هذه المواصفات القياسية على أنواع الصلب الأخرى التى يصدر لها مواصفات قياسية مستقلة ٠

طرق الصناعة :

١ ـ يصنع صلب الانشاء بطريقة محول توماس أو الفرن المفتوح أو بطريقة المحول الخاص أو الفرن الكهربائى أو بأى طريقة أخرى يتفق عليها بين البائع والمشترى ٠

٢ ـ أنواع الصلب الواردة بالجدول التالى يسـمح بانتاجها كصلب فوار للانواع أ ، ب فقـط أما النوع ج فيمكن انتاجه كصلب نصف مخمد أو مخمد والذى سيتم تصنيفهم بجدولى التحليل الكيميائى والتحليل الميكانيكى ٠

٣ ـ يجب انتاج النوع د كصلب مخمد على أن تكون حبيبات المعدن دقيقة حتى يفى بالخواص الميكانيكية المطلوبة ويمكن الحصول على حبيبات دقيقة للمعدن باحدى الشرطين الآتيين :

(أ) أن تكون نسبة الألومنيوم الحر ٠٫٠٢ ٪ كحد أدنى ٠

(ب) اذا قلت نسـبة الألومنيوم الحر عن ٠٫٠٢ ٪ فيجب أن يعالج بطريقة مناسبة ٠

التحليل الكيميائى :

١ ـ يجب أن يتفق التحليل الكيميائى لأنواع الصلب المختلفة مع المنصوص عليه فى الجدول التالى :

٢ ـ فى حالة انتاج أنواع الصلب الأخرى غير الصلب الفوار وذلك بالنسبة للدرجة (ب) يكون التحليل الكيميائى للصلب المشكل كالآتى :

الصنف	كربون ٪ حد أقصى	فوسفور ٪ حد أقصى	كبريت ٪ حد أقصى	نيتروجين ٪ حد أقصى
٣٧ ـ ب	٠٫٢٣	٠٫٠٦٥	٠٫٠٥٥	٠٫٠٠٨
٤٢ ـ ب	٠٫٢٥	٠٫٠٦٥	٠٫٠٥٥	٠٫٠٠٨
٤٤ ـ ب	٠٫٢٥	٠٫٠٦٥	٠٫٠٥٥	٠٫٠٠٨

٣ ـ بالنسبة للصلب المنتج فى الأفران الكهربائية فقط يكون الحد الأقصى للنتروجين فى الصـــلب السائل ٠٫٠١٢ ٪ لجميع أنواع الصلب ٠

٤ ـ بالنسبة لمنتجات الصـلب ٥٠ الدرجة ج ، د التى تزيد تخانتها عـلى ١٦ مم : يكـــون الحد الأقصى المسموح به لنسبة الكربون للصلب السائل فى البودقة هو ٠٫٢٢ ٪ وللصلب المشكل ٠٫٢٥ ٪ ٠

038 (1120x1638x24b bmp)

٥ ـ بالنسبة لاصلب ٥٠ ب : تسرب حدود التحليل الكيميائى الواردة بالجدول السابق على الصلب الذى تجرى عليه تجربة الصدمة ٠

التحليل الكيميائى لصلب الانشـــاء :

١ ـ يبين الجدول التالى التحليل الكيميائى لصلب الانشاء باستخدام عينات اختبـــار مأخوذة طبقا لما هـــو منصوص عليه فى اختيار عينات الاختبار :

الصنف	الدرجة	كربون ٪ الحد الاقصى		فوسفور ٪ الحد الاقصى		كبريت ٪ الحد الاقصى		نتروجين٪ الحد الاقصى	
		للصلب السائل	للصلب المشكل	للصلب السائل	للصلب المشكل	للصلب السائل	للصلب المشكل	للصلب السائل	للصلب المشكل
٣٣	—	—	—	—	—	—	—	—	—
٣٤	أ	٠ر١٧	٠ر٢١	٠ر٠٨	٠ر١٠٠	٠ر٠٦	٠ر٠٧٥	—	—
	ب	٠ر١٥	٠ر٢١	٠ر٠٦	٠ر٠٧٥	٠ر٠٥	٠ر٠٦٢	٠ر٠٠٧	٠ر٠٠٩
	جـ	٠ر١٥	٠ر١٩	٠ر٠٥	٠ر٠٥٥	٠ر٠٥	٠ر٠٥٥	٠ر٠٠٧	٠ر٠٠٨
٣٧	أ	٠ر٢٠	٠ر٢٥	٠ر٠٨	٠ر١٠٠	٠ر٠٦	٠ر٠٧٥	—	—
	ب	٠ر٢٠	٠ر٢٥	٠ر٠٦	٠ر٠٧٥	٠ر٠٥	٠ر٠٦٢	٠ر٠٠٧	٠ر٠٠٩
	جـ	٠ر١٧	٠ر٢٠	٠ر٠٥	٠ر٠٥٥	٠ر٠٥	٠ر٠٥٥	٠ر٠٠٧	٠ر٠٠٨
	د	٠ر١٧	٠ر٢٠	٠ر٠٤٥	٠ر٠٥٠	٠ر٠٤٥	٠ر٠٥	٠ر٠٠٩	٠ر٠١٠
٤٢	أ	٠ر٢٥	٠ر٣١	٠ر٠٨	٠ر١٠٠	٠ر٠٦	٠ر٠٧٥	—	—
	ب	٠ر٢٢	٠ر٢٧	٠ر٠٦	٠ر٠٧٥	٠ر٠٥	٠ر٠٦٢	٠ر٠٠٧	٠ر٠٠٩
	جـ	٠ر٢٠	٠ر٢٣	٠ر٠٥	٠ر٠٥٥	٠ر٠٥	٠ر٠٥٥	٠ر٠٠٧	٠ر٠٠٨
	د	٠ر٢٠	٠ر٢٣	٠ر٠٤٥	٠ر٠٥٠	٠ر٠٤٥	٠ر٠٥	٠ر٠٠٩	٠ر٠١٠
٤٤	أ	٠ر٢٥	٠ر٣١	٠ر٠٨	٠ر١٠٠	٠ر٠٦	٠ر٠٧٥	—	—
	ب	٠ر٢٢	٠ر٢٧	٠ر٠٦	٠ر٠٧٥	٠ر٠٥	٠ر٠٦٢	٠ر٠٠٧	٠ر٠٠٩
	جـ	٠ر٢٠	٠ر٢٣	٠ر٠٥	٠ر٠٥٥	٠ر٠٥	٠ر٠٥٥	٠ر٠٠٧	٠ر٠٠٨
	د	٠ر٢٠	٠ر٢٣	٠ر٠٤٥	٠ر٠٥٠	٠ر٠٤٥	٠ر٠٥	٠ر٠٠٩	٠ر٠١٠
٥٠	ب	٠ر٢٢	٠ر٢٥	٠ر٠٦	٠ر٠٦٥	٠ر٠٥	٠ر٠٥٥	٠ر٠٠٧	٠ر٠٠٩
	جـ	٠ر٢٠	٠ر٢٣	٠ر٠٥	٠ر٠٥٥	٠ر٠٥	٠ر٠٥٥	٠ر٠٠٧	٠ر٠٠٨
	د	٠ر٢٠	٠ر٢٣	٠ر٠٤٥	٠ر٠٥٠	٠ر٠٤٥	٠ر٠٥	٠ر٠٠٩	٠ر٠١٠
٦٠	جـ	٠ر٣٥	—	٠ر٠٥٠	٠ر٠٥٥	٠ر٠٥٠	٠ر٠٥٥	—	—
	د	٠ر٤٠	—	٠ر٠٤٥	٠ر٠٥٠	٠ر٠٥٠	٠ر٠٥٥	٠ر٠٠٧	٠ر٠٠٨
٧٠	جـ	٠ر٥٠	—	٠ر٠٥	٠ر٠٥٥	٠ر٠٥٠	٠ر٠٥٥	٠ر٠٠٧	٠ر٠٠٨

039 (1120x1638x24b bmp)

الجدول التالى يبين الخواص الميكانيكية لصلب الانشاء :

الصنف	الدرجة	مقاومة الشد كجم/مم^2	اجهاد الخضوع كجم/مم^2 (حد ادنى)			النسبة المئوية للاستطالة (الحد الأدنى)	٥١٨٠ ثنى على البارد قطر الدوران (ق)
			تخانة الى ١٦ مم	تخانة أكثر من ١٦ مم حتى ٤٠ مم	تخانة اكثر من ٤٠ مم		
٣٣	—	٣٣ ـ ٥٢	٢١	٢١	٢٠	—	٣ س
٣٤	أ	٣٤ ـ ٤٢	٢٤	٢٣	٢٢	٢٦	٣ س
	ب						١ س
	جـ						١ س
٣٧	أ	٣٧ ـ ٤٥	٢٤	٢٣	٢٢	٢٥	٣ س
	ب						٢ س
	جـ						١٫٥ س
	د						١٫٥ س
٤٢	أ	٤٢ ـ ٥٠	٢٦	٢٥	٢٤	٢٢	٣ س
	ب						٣ س
	جـ						٣ س
	د						٢ س
٤٤	أ	٤٤ ـ ٥٢	٢٨	٢٦	٢٥	٢٢	٣ س
	ب		٢٨	٢٦	٢٥		
	جـ		٢٨	٢٦	٢٥		
	د		٢٩	٢٧	٢٦		
٥٠	ب	٥٢ ـ ٦٢	٣٦	٣٥	٣٤	٢٠	٣ س
	جـ					٢٠	
	د					٢٢	
٦٠	جـ	٦٠ ـ ٧٢	٣٤	٣٣	٣٢	١٥	—
	د	٦٠ ـ ٧٣			٣٣	١٥	
٧٠	جـ	٧٠ ـ ٨٥	٣٧	٣٦	٣٥	١٠	—

ملاحظات على الجدول :

١ ـ حسبت النسبة المئوية للاستطالة على أســـاس ل = ٦٥٫٥ $\sqrt{م}$

حيث ل = طول القياس ٠ ، م = مساحة المقطع

س = تخانة أو قطر قطعة الاختبار ٠

٢ ـ بالنسبة لاجهاد الخضـــوع فى أنواع الصلب٣٧ أ ، ٣٧ ب ، ٤٢ أ ، ٤٤ ب وذلك للألواح والمسطحات التى يزيد عرضها على ٤٠٠ مم (أ) يمكـن انقاص القيمالمذكورة بمقدار ٢ كجم/مم^2 ، (ب) فى حالة النص فى طلب المشترى الالتزام بقيم اجهاد الخضوع المبينة فى الجـــدولالسابق فان الحد الأعلى لمقاومة الشد يمكن تجاوزه بمقدار ٣ كجم/مم^2 ٠

٣ ـ بالنسبة للاستطالة لقطـع الاختبار المستعرضةوالألـواح والمسطحات التى يزيد عرضـــها على ٤٠٠ مم ولا تزيد تخانتها على ١٠٠ مم يمكن انقاص القيم المذكورة بالجدول بمقدار أربع وحـدات مئوية للصلب غير المعالج حراريا ووحدتين فقط للصلب المعالج حراريا ٠

٤ ـ بالنسبة لقطع اختبار الثنى المستعرضةوالمسطحات التى يزيد عرضها على ٤٠٠ مم فانه يمكن زيادة القيم المذكورة بالجدول لقطر الثنى لجميع أنواعودرجات الصلب بمقدار ٥ر٠ س ما عدا صلب ٢٣ ٠

٥ ـ بالنسبة للمنتجات التى تكون تخانتها أكبر من١٦ مم فيمكن زيادة قطر الثنى لأنواع الصلب الآتية :

(أ) ٥ر٠ س للصلب ٣٧ جـ ، ٣٧ د ٠

(ب) ٠ر١ س للصلب ٤٢ د ٠

الجدول التالى يبين معامل تصحيح لقطع اختبار الشدذات طول القياس الثابت :

(الأبعاد بالمليمتر)

مساحة المقطع		معامل التصحيح						
		حتى ٢٥	٢٦ ـ ١٠٠	١٠١ ـ ٢٢٥	٢٢٦ ـ ٤٠٠	٤٠١ ـ ٦٢٥	٦٢٦ ـ ٩٠٠	٩٠١ر ـ ١٦٠٠	١٦٠١ ـ ٢٥٠٠	٢٥٠١ ـ ٢٦٠٠
طول القياس	٢٠٠ / ١٠٠	٧ر٠	٧ر٠	٨ر٠	٨ر٠	٩ر٠	٩ر٠	٠ر١	١ر١	١ر١
			٨ر٠	٩ر٠	٠ر١	١ر١	١ر٢	—	—	—

اذا استعملت عينات غير مناسبة فتستخدم قطعة اختبارذات طول قياس ثابت ١٠٠ مم أو ٢٠٠ مم بغض النظر عن مساحة مقطعها وفى مثل هذه الحالات لا تسرى الحدودالأدنى للاستطالة الموجودة بجدول الخواص الميكانيكية بل يجب تعديلها حسب معامل التصحيح الوارد بجدول معامل التصحيح لقطع اختبار الشد ذات طول القياس الثابت ٠

ويجب أن تخضع جودة الصلب للشروط التالية :

شروط عامة :

١ ـ يتم التفتيش السطحى على المنتجات بالعينالمجرده ما لم ينص على غير ذلك فى العقد المبرم بين المشترى والمنتج ٠

٢ ـ يكون الصلب المدلفن سليما وخاليا من الترقيقوالتشققات والتصدعات السطحية وقشور الدلفنة والتجمعات الضارة للشوائب الناتجة من عملية الانعزال أو المتضمنةالضارة الأكسيدية ومن الحواف الخشنة أو المسننة ٠

٣ ـ العيوب الداخلية والسطحية البسيطة التىلا تؤثر تأثيرا ضارا على استعمالات الصلب وتشغيله لا تسبب الاعتراض أو الرفض ٠

٤ ـ يجب أن يتمشى هذا الصلب من جميع الوجوهمع الاختبارات المذكورة فى هذه المواصفات ٠

٥ ـ فى حالة صلب المطروقات يكون مستوى جودةالسطح عاليا ويتم التسليم حسب مواصفات خاصة ٠

ازالة العيوب السطحية :

١ ـ يمكن ازالة العيوب السطحية بمعرفة المنتج بالتجليخ على ألا تقل التخانة فى المنطقة المعالجة موضعيا عن ٤ ٪ (بحد أقصى ٣ مم) بالنسبة لقيمتها الأسمية ٠

فاذا زادت القيمة على ٤ ٪ وبحد أقصى ٧ ٪ يجب الحصول على موافقة المشترى أو مندوبه على صلاحية المنتج المعالج ٠

٢ ـ عيوب السطح الأكثر تغلغلا والتى لا يمكن علاجها بالطريقة السابقة يمكن بعد موافقة المشترى أو مندوبه اتمام عملية الاصلاح بالتجليخ أو الكشط على أن تملأ المنطقة المعالجة باللحام وفقا للشروط الآتية :

(أ) بعد اتمام ازالة العيوب وقبل الملء باللحام يجب ألا يزال من التخانة بواسطة التجليخ أو الكشط أكثر من ٢٠ ٪ من التخانة الاسمية ٠

(ب) يجب أن يتم الملء باللحام بواسطة لحامين مهرةوبطريقة تناسب صنف الصلب ودرجته وبموافقة المشترى ٠

(جـ) يجب ازالة الزيادة فى التخانة الناتجة عن عملية الملء باللحام بواسطة التجليخ ٠

كما يجب مراعاة عمل مراجعة حرارية بعد الملء باللحام بالنسبة للمنتجات المسطحة غير المعالجة حراريا اذا كانت الحالة تستدعى ذلك واذا تم اللحام على منتجاتسبق عمل مراجعة حرارية لها فانه من الواجب اجراء عملية مراجعة حرارية جديدة بعد اللحام ٠

ويجب أن تخضع لشروط الاختبارات م٠ ق٠ م٢٦٠٠/١٩٧١ ٠

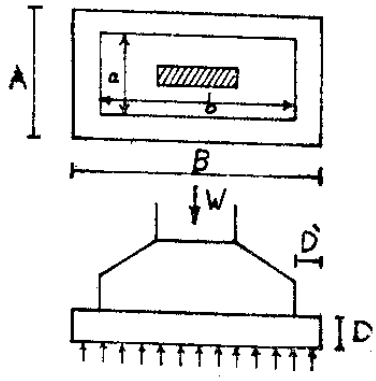
041 (1120x1638x24b bmp)

استعمالات الخرسانة العادية :

١ ـ خرسانة الأساسات :

(أ) الخرسانة العادية تحت القواعد المسلحة :

ويحدد مسطحها بقسمة الأحمال المركزة الناتجة من العامود والقاعدة على جهد التربة وتكون القاعدة مربعة اذا كان العامود مربعا ومستطيلة اذا كان العامود مستطيل ويكون الفرق بين ضلعيها مساويا للفرق بين ضلعى العامود ويكون سمكها مساويا للفرق بين ضلعى الخرسانة العادية والخرسانة المسلحة مقسوما على ٢ ٠



ونفرض أن مساحة القاعدة المسلحة $b \times a$

ونفرض أن مساحة القاعدة العادية $A \times B$

وتساوى $\overline{A}$

ونفرض وزن الحمل بالطن على القاعدة = W

ونفرض جهد التربة كجم/سم^2 = F

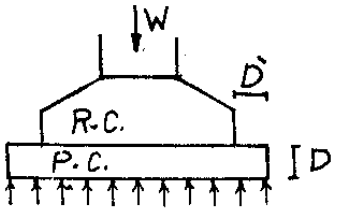
ومنه ينتج أن مساحة القاعدة الخرسانية العادية

$$\frac{W}{F} = \overline{A} =$$

ارتفاع الخرسانة العادية = D

$$D = \frac{B - b}{2}$$

وهناك طريقة لاستنتاج العلاقة بين سمك الخرسانة العادية D وبروزها على القاعدة المسلحة $\overline{D}$ وجهد التربة كجم/سم^2 من الجدول التالى :



جهد التربة كجم/سم^2	١	١ر٥	٢	٢ر٥	٣	٣ر٥	٤
$\frac{D}{D'}$	٨ر	١	١ر١	١ر٢	١ر٣	١ر٤	١ر٥

(ب) أساسات مستمرة من الخرسانة العادية :

وتستعمل تحت الحوائط الحاملة للمبانى اذا كان عمق التأسيس قريبا من سطح الأرض ولا يجوز فى هذا النوع أن تكون نسبة الأسمنت أقل من ٣٠٠ كجم للمتر المكعب زلط + ٥٠ر م^3 رمل ٠

ويحدد سمك خرسانة الأساسات باعتبار أن البروز على جانبى الحائط عبارة عن كابولى محمل برد فعل الأرض ويرتكز عند وجه الأرض ويجب ألا يزيد جهد الشد عن ٤ كجم/سم^2 فى الخرسانة السمنتية ٠ والجدول الآتى يبين السمك اللازم بالنسبة للبروز من وجه الحائط لجهد الضغط المسموح به لطبيعة الأرض ٠

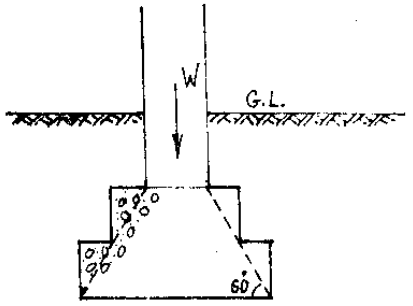
جهد الضغط على الأرض كجم/سم^2	٥ر	٧٥ر	١	١ر٥	٢	٣	٤
الزاوية على الخط الأفقى (من طرف الحائط)	٥٣٥	٥٤٠	٥٤٥	٥٥٠	٥٥٥	٥٦٠	٥٦٥

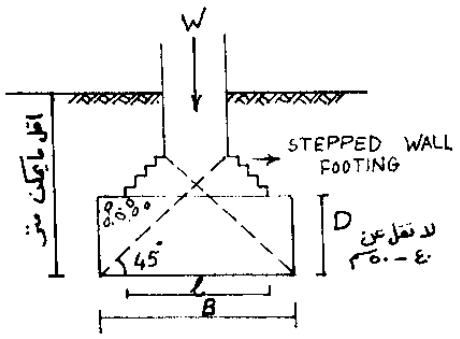
وهناك طريقة تقريبية لمعرفة سمك الخرسانة :

أولا ـ بالرسم :

ولمعرفة ارتفاع الخرسانة يرسم خط على ٥٤٥ من قاعدة الحائط كما هو موضح بالرسم أو برسم خط بزاوية ٥٣٠ يحدد عرض الخرسانة حتى تتقاطع مع خطوط الزوايا ٠

042 (1120x1638x24b bmp)





ثانيا ـ بالحســـاب :

نفرض وزن المتر الطولى من الحائط المستمر بالكيلو جرام = W

نفـــرض جهـــد التـــربة كجم/سم^2 = F

نفـــرض ارتفـــاع القـــاعدة العـــادية = D

نفـــرض أن ســـمك الحـــائط = b

$$B = \frac{W}{F}$$

$$D = \frac{B - b}{2 \text{ Tan } 30^\circ}$$

أنواع الخرســـانة العـــادية

بند (١) ـ بالمتر المكعب خرسانة عادية بالزلط :

بالمتر المكعب : توريد وعمل خرسانة عادية مكونة من متر مكعب زلط + نصف متر مكعب رمل + ٢٠٠ كجم أسمنت وذلك للأســـماك المبينة بالرسومات وتعمل على طبقات لا يزيد سمكها عن ٢٥ سم مع الدق جيدا بالمندالة ووزن سطحها على المنسوب المطلوب ، ولا يسمح بالقساء الخرسانة من أعلى حتى لا يحدث انفصـــال فى أجـــزاء الخرســـانة بمعنى نزول الركام الكبير أولا ثم يليـه مونة الرمل والأسمنت ، وفى حالة استعمال الزلط فى الخرسانة العادية للاساسات يفضل استعمال الخلط الميكانيكى ، وفى حالة استعمال الخلط اليدوى يزاد شيكارة أسمنت لكل متر مكعبخرسانة على الخلطة المنصوص عليها مع عدماحتساب قيمتها اذا كان منصوص على استعمال الخـلاط الميكانيكى وفى حالة الخلط اليدوى يكون على طبلية جافة ، ويجب تقليب الخرســـانة ثلاث مرات على الأقل : الأولى على الناشف لتكوين خليط مناسب من المواد المكونة للخرسانة ، والثانية تقلب مع رش الماء رويدا اثناء التقليب حتى يأخذ كل كوريك ملائمة المياه المناسبة حتى لا تسبب كثرة المياه غســـل الخرســـانة وضياع الأسمنت ، وفى الثالثة تقلب الخرسانة ويوضع عليها ما قد تحتاجه من الماء رشا حتى يتكون المزيج المناسب للعمل ٠

بنـد (٢) خرسانة عادية للارضيات :

بالمتر المسطح : توريد وعمل خرسانة عادية للارضيات مكوناتها وطريقة خلطها مثل بند (١) وتستخدم أما أسـفل البلاط ، وفى هذه الحالة تكون سمك ١٠ سم اذا لم يزيد مسطح الغرفة عن ١٦ م^2 واذا زاد عن ذلك فيكون سمكها ١٥ سم أو ٢٠ سم ، وتصـب هـذه الأرضيات بعـد دك الأرضية والأتربة جيدا بالمندالة ورشها بالماء وتسوى حتى المنسوب المطلوب ثم تدق أوتاد خشـــبية يكون منسـوب ظهرها منسوب الخرسانة وارتفاعها هو السمك المطلوب ، وعادة يكون منسوب ظهر الخرسانة أقل بمقدار ١٠ سم عن منسوب البلاط فوقها ، واما أن تستخدم فى أرضية المطارات والطـرق والجراجات باضافة وجه من البازلت ، وسنبين فى أعمال الطرق طريقة تنفيذها ومكوناتها ، وفى كلتـــا الحالتين يجب تحديد سمك الخرسانة المطلوبة فى وصف البنـــد ٠

بنـد (٣) ـ خرسانة عادية تحت السملات :

بالمتر المسطح : توريد وعمل خرسانة عادية بسمك ٥ سم أو ١٠ سم وبعرض يزيد عن عرض السمك بـ ١٠ سم وتعمل عادة بمونة مكونة من ٨٠ر م^3 زلط + ٤ن م^3 رمل + ١٠٠ كجم أسمنت ، وطريقة خلطها وباقى مواصفاتها مثل بند (١) ٠

معدلات المواد :

تتوقف معدلات الخرسانة العادية والتى وضعت على أساس المعايرة بالحجم وهى الطريقة الجارى العمل بها ٠

ونظرا لأن طريقة المعايرة لا تعطى معدلات صحيحة لحجم الخرسانة الناتجة بعد خلطها اذ يتوقف المعدل المذكور على شكل وحجم وتدرج حبيبات الزلط والرمل وكمية المياه المضافة للخلط ولذلك يستحسن عمل تجارب على الحالات التى بها كميات ضخمة من الخرسانة لتحديد معدل تناسب المواد المستخدمة ، والمعايرة لا تعطى معدلات صحيحة وتتفاوت نسبها من ٢٪ : ٥٪ ويدخل فى مكونات الخرسانة هالك المواد فى مراحل العمل ـ نقل الناشف ـ خلط ونقل وصب ناتج الخرسانة تداخل الخرسانة فى التربة وجوانب الحفر ، ولذلك فى أعمال الخرسانة المسلحة نجد أن ٨ر م^3 زلط ، ٤ر م^3 رمل ، ٣٠٠ كجم أسمنت تعطى ١ م^3 خرسانة مسلحة للخلط اليدوى بينما فى الخرسانة العادية فان ١ م^3 + ٥ر م^3 + ١٥٠ كجم أسمنت الى ٣٥٠ كجم يعطى معدلات من ١ر٠٢ م^3 الى ١ر١٣ م^3 خرسانة عادية وذلك حسب الجدول التالى ٠

واذا استعملت هذه الخرسانات فى الأرضيات وحسبت بالمتر المسطح يضاف ٥٪ هالك زيادة لأن طبقة التربة التى ستوضع عليها م^3 خرسانة ستشغل مساحة من ٦ م^2 الى ١٠ م^2 بينما م^3 خرسانة فى الأساسات بأقل سمك وهو ٣٠ سم تشغل مساحة مقدارها ٣ر٣ م^2 ٠

معدلات العمالة :

ـ الفرقة المكونة من (٢٣) عامل تنتج ٣٧ م^3 حسب نوعياتهم التالية :

١ ريس ـ ٨ عامل قروان ـ ٢ كراك ـ ١ حرات ـ ١ عامل لرش المياه ـ ٦ عامل ناشف ـ ٢ حبال ـ ١ عامل فورمجى ٠

وفى حالة صب خرسانة الأرضيات بالمتر المسطح يضاف الى ذلك تكلفة تشغيل الأوتاد وعمل الميزانية وخلافه ٠

بند (٤) ـ بالمتر المكعب خرسانة عادية دقشوم :

بالمتر المكعب : توريد وعمل خرسانة عادية للاساسات والحوائط وسلالم المداخل مكونة من متر كسر حجر جيرى صلب خالى من الطفل والبقع الطرية يمر من حلقة قطرها ٥ سم ، ونصف متر مكعب من مونة مكونة من ٣٠٠ كجم أسمنت على متر مكعب رمل حرش نظيف حاد الزوايا ، والثمن يشمل وضع هذه الخرسانة على طبقات لا يزيد سمك الطبقة عن ٢٥ سم والدق جيدا بالمدالة الحديد ثم وضع الطبقة التالية مع جعل السطح النهائى للخرسانة أفقيا تماما ٠

معدلات المواد :

ويلزم لكل م^3 من هذه الخرسانة ٩٥ر م^3 دقشوم ، ٥٣ر م^3 رمل ، ١٥٧ كجم أسمنت ٠

معدلات العمالة :

يرجع الى معدلات الخرسانة العادية ويضاف سعر التكسير اذا وجد ٠

بند (٥) بالمتر المكعب خرسانة كسر طوب لدورات المياه :

بالمتر المكعب : توريد وعمل خرسانة عادية كسر طوب مكونة من متر مكعب كسر طوب أحمر الذى يمر من مهزة سعة عيونها ٤ سم مضافا اليه نصف متر مكعب مونة

جدول يبين معدلات المواد للخرسانة العادية

رقم مسلسل	بيان الأعمال	زلط م^3	رمل م^3	أسمنت كجم	الحجم م^3	جهد الضغط المسموح به كجم/سم^2
١	خرسانة عادية للاساسات	١ر٠٠	٥٠ر	١٥٠	١ر٢	٥٠ر٥
٢	خرسانة عادية للاساسات	٨٠ر	٤٠ر	١٥٠	٨٤ر	١٣ر٠٠
٣	خرسانة عادية للاساسات	١ر٠٠	٥٠ر	٢٠٠	١ر٠٥	١٣ر٠٠
٤	خرسانة عادية للاساسات	٨٠ر	٤٠ر	٢٠٠	٦٤ ٨٠ر	١٩ر٠٠
٥	خرسانة عادية للاساسات	١ر٠٠	٥٠ر	٢٥٠	١ر٠٨	١٩ر٠٠
٦	خرسانة عادية للاساسات	٨٠ر	٤٠ر	٢٥٠	٨٨ر	٢٢ر٠٠
٧	خرسانة عادية للاساسات	١ر٠٠	٥٠ر	٣٠٠	١ر١٠	٢٢ر٠٠
٨	خرسانة عادية للاساسات	١ر٠٠	٥٠ر	٣٥٠	١ر١٣	٣٣ر٠٠

044 (1120x1638x24b bmp)

مكونة من متر مكعب رمل مضافا اليه ٢٠٠ كجم أسمنت لزوم الأجزاء المنخفضة بالأسقف ودورات الميـــاه وباقى مواصفاتها مثل بند (٤) ٠

معدلات العمالة :

الفرقة المذكورة بالخرسانة العادية تنتج ٣٠ م^{٣} لسقف ارتفاعه ٣ م ، وذلك بخلاف تكلفة تكسير الطوب ٠

معـدلات المـواد :

ويلزم كل م^{٣} من هذه الخرسانة ٩٥ر م^{٣} كسر طوب ، ٥٣ر م^{٣} رمل ، ١٠٥ كجم أسمنت ، وفى حالة زيادة مكعب خرسانة كسر الطـــوب أكـــثر من هالك الطوب وقدره ٥٪ يحتســـب أن المتر المكعب يســـتهلك ٢٥٧ طوبة مقـاس ٢٥×١٢×٦ ويقل هذا العدد كلما زاد سمك الطوبة ٠

بنـد (٦) ـ خرسانة ميول للاسطح :

بالمتر المسطح : توريد وعمل خرسانة ميول للاسطح بسمك متوسط ٧ سم ولا يقل عن ٣ سم عند الميزاب **ولا** يقل الميل عن ١٠ مم فى المتر « حسب ميول الأسطح » والخرسانة مكونة من ٣ أجزاء من كسر الطوب الأحمر تام الحـريق يمر من مهزة سعة عيونها ٢٥ مم وجزء من المونة المكونة من متر مكعب رمل ونصف متر مكعب جير بلدى ، ١٥٠ كجم أسمنت ٠

وتحدد الميول بواسطة أوتار ويحددها مبيض ماهر ، والثمن يشمل عمل وزرة مائلة حول الدراوى وغيرها من نفس الخرســـانة لوضع بلاطة الوزرة ، والمقاس حسب المسقط الأفقى بدون علاوة نظير الميول والوزرات ٠

معدلات المواد والعمالة لخرسانة ميول الأسطح

معدلات العمالة :

فرقة العمالة المذكورة بالخرسانة العادية تنتج ٢٢ م^{٣} لسقف ارتفاعه ١٦ م أى مبنى خمسة أدوار ٠ هذا بخلاف مبيض ومساعد لعمل الأوتار لتخليق الميول ٠

معـدلات المـواد :

المتر المسطح يســـتهلك ٠٣١ر م^{٣} رمل + ١٤ كجم أسمنت + ٢١ طوبة فى حالة عدم وفاء الـ ٥٪ من كسـر طوب المبانى + ٠٢٣ر م^{٣} جير حى ٠

المواد التى تضاف الى الخرسانة العادية لجعلها صماء :

تضاف البارا للخرسانة العادية لجعلها صماء حسب الأنواع التالية :

١ ـ لجعل الخرسانة صماء يضـــاف ٥ر١ كجم من البارا العادية لكل ٥٠ كجم أسمنت عادى أو ٥ر١ كجم من البارا العادية لكل ١٨ لترا من ماء الخلطة أو ١٥ كجم بارا عادية للمتر المكعب خرسانة ، وهذه البارا أشبه بمعجون معبأ فى براميل سعة ٢٠٠ كجم أو صفائح سعة ٢٠ كجم ٠

٢ ـ ولسد الأخرام التى ترشح بشدة يستعمل البارا السريعة جدا ، وهى سائل أحمر اللون يخلط جزء واحـد منها + ثلاثة أجزاء أسمنت عادى صافى وبالوزن ٦٠ كجم منها + ٢٠٠ كجم أسمنت ٠

القيـــاس :

تقاس الخرســـانة العـــادية بالمتر المكعب اذا كانت أسماكها أكثر من ٢٠ سم كل نوع منها فى بند على حدة ٠ أما اذا كان السمك ٢٠ ســم أو أقل فتحتسب بالمتر المربع لكل نوع وكل سمك منها على حـدة ، كما يجب وضـــع الخرسانة المختلفة فى بنود مختلفة حسب حالتها فيؤخذ كل بند على حدة لكل من :

(أ) خرسانة الأساسات للمبـــانى وكذلك لأساس السلالم والمداخل والبدرومات ٠

(ب) خرسانة الأرضيات على أن يكون كل نوع وكل سمك على حدة ٠

(جـ) خرسانة الميول للأسطح تحتسب بالمتر المسطح حسب نوعها وأسماكها ٠

(د) الخرسانة المكونة للحوائط على أن يوضح كل سمك منها على حدة بما فى ذلك العبوات والأخشاب اللازمة لصـــبها ٠

(هـ) الخرسانة التى توضع بين الكمـــرات الحديد للاسقف كل سمك منها على حـدة بما فى ذلك العبـــوات والأخشاب اللازمة لصبها ٠

كما يجب مراعاة أن يكون مقاسات الخرسانة جميعها هندسية أى الطول فى العرض اذا كانت بالمتر المسطح ، والطول فى العرض فى الارتفاع اذا كانت بالمتر المكعب مع اضافة ما يكون بها من بروزات وخصم ما يوجد منها من فراغات ٠

045 (1120x1638x24b bmp)

الخرسانة الخفيفة

المقصود هنا بالخرسانات الخفيفة هى التى يزن المتر المكعب منها من ٣٠٠ : ١١٠٠ كجم ، ويمكن تكوين هذه الخرسانات باحدى طريقتين : الأولى : تكون بواسطة استعمال ركام خفيف الوزن فى الخرسانة والطريقة الثانية : بواسطة تكوين جيوب هوائية أو غازية مقفلة فى مونة الأسمنت • وتسمى هذه المونة بعد ذلك باسم الخرسانة الخلوية (AERATED CONCRETE)

وهذه الخرسانة اما أن تصب فى أماكنها للاغراض المخصصة لها أو أن تصب فى قوالب على هيئة طوب أو بلوكات أو بلاطات وتبنى فى المواضع المخصصة لها •

والأغراض التى تستعمل فيها هذه الخرسانات هى اما كطبقات عازلة للحرارة ، وفى هذه الحالة يجب أن لا يزيد وزن المتر المكعب منها على ٣٠٠ كجم ، واما أن تستعمل فى حالة ما يكون الوزن للمتر المكعب منها ٧٥٠ كجم فأكثر فى الأغراض الآتية :

١ ـ لبناء الحوائط أو القواطيع فى مبانى المنشآت ذى الارتفاعات العالية والمكونة من هياكل خرسانية مسلحة بغرض الوصول الى تخفيف الأحمال الميتة وبالتالى الى تقليل حجم الكمرات والأعمدة من الخرسانة وكذلك لتقليل وزن الحديد اللازم للتسليح وأيضا لتقليل تكاليف الأساسات لخفة هذا النوع من الطوب أو البلكونات المصنوعة من هذه الخرسانات علاوة على أن هذا النوع من المبانى ذو درجة معامل عزل كبيرة للحرارة والصوت وذلك بالنسبة لكل من المبانى والخرسانات العادية حيث تبلغ أقل من ربع درجة معامل التوصيل للخرسانة العادية المكونة من الزلط والرمل •

٢ ـ لبناء قواطيع أعلا البلاطات المسلحة فى المبانى القائمة وذلك لخفة أوزانها دون الالتجاء لعمل كمرات اضافية •

٣ ـ يمكن البناء بالطوب المصنوع من هذه الخرسانات كحوائط حاملة فى المبانى السكنية البسيطة ذات الدور الواحد أو الدورين • وفى هذه الحالة يجب أن يزن المتر المكعب من هذا الطوب ما بين ٧٥٠ الى ١١٠٠ كجم حسب الحالة •

ويجدر القول أن نذكرهنا أن أنواع الركام الخفيفة التى تستعمل فى هذه الخرسانات أهمها كسر وبودرة الحجر الخفاف وهى من فتات أحجار بركانية يزن المتر المكعب منها حوالى ٤٥٠ كجم تقذفها مياه البحار على الشواطىء فى بعض البلاد الأوروبية وخلافها • وترجع خفة وزنه الى كثرة المسام الصغيرة الموجودة فيه من تأثير فعل الغازات عليه وقت صعوده من فوهات البراكين •

ويزن المتر المكعب من الطوب أو البلوكات المصنوعة من الحجر الخفاف من ٧٥٠ الى ٨٠٠ كجم كما يزن المتر المكعب من المبانى التى تبنى بهذا الطوب أو البلوكات من ٨٥٠ الى ٩٠٠ كجم ودرجة مقاومة هذا الطوب المصنوع من حجر الخفاف فى مصر للضغط عند اجراء تجربة الكسر هى حوالى ٢٠ كجم/سم^{2} ولا يزيد جهد الضغط المسموح به لهذا الطوب على ٣ كجم/سم^{2} •

ويمكن استعمال بلوكات حجر الخفاف فى الخرسانات المسلحة للبلاطات المعرضة لأحمال خفيفة كالجمالونات والمظلات وبلاطات الاسطح الغير معرضة لأحمال كبيرة ، ويزن المتر المكعب من هذه الخرسانة المستعمل فيها بلوكات الحجر الخفاف من ١٢٠٠ : ١٣٠٠ كجم •

أما الخرسانة ذات الجيوب الهوائية (AERATED CONC.) فتصنع من الأسمنت الصناعى البورتلاندى على هيئة أسمنت خلوى تصب أعلا البلاطات الخرسانية المسلحة كطبقة عازلة للحرارة أو تصب فى قوالب على هيئة طوب أو بلوكات لبنائها كحوائط أو قواطيع خفيفة ، وتصنع هذه الخرسانة باحدى طريقتين :

الأولى : اما بادخال مسحوق الالومنيوم أو الزنك الناعم جداً فى مزيج الاسمنت أثناء خلطة بالماء فيتكون الهيدروجين ويزداد حجم المزيج بسرعة نوعا وتحبس فقاقيع الغاز داخل الخرسانة حالما يتم شك المونة •

الثانية : باستعمال مادة رغوية وذلك باضافة جزء قليل منها الى الاسمنت أو الاسمنت والرمل فى خلاط خاص فتنبعث رغوة خفيفة وتتكون جيوب هوائية تحتجز فى الخرسانة بمجرد شكها •

وجهود الضغط على هذه الخرسانة ضعيفة اذا ما قورنت بجهود الضغط على الخرسانة العادية وان أقصى جهد ضغط للكسر على هذه الخرسانات لا يتعدى ٤ كجم/سم^{2} ، ويزن المتر المكعب من هذه الخرسانة الخلوية فى حالة استعمالها فى بناء الحوائط أو القواطيع ٧٥٠ : ٨٥٠ كجم حسب الحالة ، ويستحسن عدم استعمال هذه الخرسانة كحوائط حاملة الا فى الحالات البسيطة والتى لا يتعدى جهد ضغط التحميل فيها ١ كجم/سم^{2} ويشرط أن لا يقل وزن المتر المكعب من هذه الخرسانة عن ٩٥٠ كجم •

ولاعطاء فكرة تقريبية عن صناعة هذه الخرسانة نقول ان المتر المكعب من هذه الخرسانة يجب أن لا يقل وزن الأسمنت الداخل فيه عن ٣٠٠ كجم تضاف اليه الكمية المناسبة من المواد الكيماوية أو الرغوية المطلوبة • ومعنى هذا أن النوع المستعمل من هذه الخرسانات كطبقات عازلة للحرارة يكون من الاسمنت الخالص • واذا طلبت خرسانة وزن ٧٠٠ كجم/م^{3} مثلا فيوضع أسمنت وزنه ٣٠٠ كجم على رمل وزنه فى حدود ٤٠٠ كجم على الأكثر لانتاج متر مكعب من هذه الخراسانات وهلم جرا •

فما ذكر عن الخرسانات الخفيفة فهو تعريف بمواصفاتها واستعمال كل نوع منها ، أما عن معدلات المواد والعمالة ومعرفة القياس ستذكر عند وضع كل بند فى مكانه •