

الحدادة المسلحة ١

جمع وإعداد
مهندس / إسلام حمدي رزق

دورة إعداد مهندس موقع

بسم الله الرحمن الرحيم

بداية ما دفعني لمثل هذا العمل هو حاجتي لهذا الشرح البسيط المدعوم بالصور في بداية نزولي إلى مواقع التنفيذ راجياً من المولى عز وجل أن يجد القبول والنجاح .
وقد استعنت بما شاهدته من أعمال وعدة كتب ومواقع لجمع بعض الصور والمعلومات فأرجو منهم ان يسامحوني إن نسيت ذكر احد هذه المواقع أو الكتب عند ذكر المراجع نتيجة تجميعي لهذه الصور على عدة مراحل من فترة زمنية بعيدة، وفي النهاية المقصد من هذه المادة ان تعم الفائدة للجميع .
أرجو من كل شخص يقرأ هذه المادة ويجد فيها اى خطأ أو يريد ان يضيف إليها ان نتواصل من اجل ان تعم الفائدة، وان شاء الله سأقوم بشرح جميع مراحل التنفيذ والتشطيب في وقت لاحق بأذن الله .

والله الموفق

م / إسلام حمدي رزق البستويسى

Eng_elbastawisy@yahoo.com

[Eng.islamhamdi@facebook.com](https://www.facebook.com/Eng.islamhamdi)

T / 0100 18 46 123



إهداء

إلى من لا يكف قلبي ولسان عن الدعاء لهم بان يبارك الله لهم في
الدنيا والآخرة وان يكرمهم بجنة الفردوس الأعلى ويمن عليهم

برؤية وجه الكريم

إلى أبي وأمي

إلى عائلتي الصغيرة

إلى كل من علمني حرفاً

أهديكم هذا العمل المتواضع

م / إسلام حمدي مرزوق

العناوين الرئيسية

- وظيفة حديد التسليح في الخرسانة
- أنواع حديد التسليح
- الرموز المستخدمة في لوح التسليح
- جدول أقطار وأوزان ومساحة مقطع حديد التسليح
- ملاحظات هامة عن حديد التسليح
- وصل أسياخ الحديد
- الأسياخ المجمعة
- سلك الرباط
- العدد و الأدوات المستخدمة في أعمال الحدادة المسلحة
- المصطلحات الفنية المدعومة بالصور
- تخزين حديد التسليح في الموقع
- عوامل امان هامة فى الموقع
- المراجع

وظيفة حديد التسليح في الخرسانة

نعلم جميعا ان الخرسانة شديدة المقاومة للضغط ولكنها في نفس الوقت ضعيفة جدا في مقاومتها للشد لذلك فالخرسانة العادية لا تستخدم أبدا في الأماكن التي تحدث فيها إجهادات الشد مثل الكمرات ولتغلب على هذه المشكلة، يوضع الحديد وهو مقاوم ممتاز لقوى الشد فنحصل على مركب الا وهو الخرسانة المسلحة عبارة عن خليط من الخرسانة والحديد يعطى مادة مثالية لمقاومة الإجهادات المختلفة المؤثرة عليها

أنواع حديد التسليح

١. حديد طري عادي

حديد ٢٤/٣٥ وهذا يعنى ان إجهاد الخضوع لا يقل عن ٢٤ كجم/ مم² ومقاومته للشد ٣٥ كجم / مم² والاستطالة عند الكسر ٢٠ % ويكون نسبة الكربون فيه لا تزيد عن ٢ % (لا يستخدم حاليا الا لعمل الكانات)



أملس السطح
يمكن تشكيلة عدة مرات
يستخدم بكثرة فى عمل الكانات

٢. حديد عالي المقاومة

• حديد ٥٢/٣٦ وهذا يعنى ان إجهاد الخضوع لا يقل عن ٣٦ كجم / مم² و مقاومته للشد ٥٢ كجم / مم² ويكون إجهاد الخضوع لا يقل عن ٣٦ كجم / سم² والاستطالة عند الكسر ١٢ % نسبة الكربون فيه لا تزيد عن ٢ % .

• حديد ٦٠/٤٠ وهذا يعنى ان اجهاد الخضوع له ٤٠ كجم / مم² و اجهاد الشد له 60 كجم/مم² و الاستطاله القصوي عند الكسر ٨ % .

مشرشر

لا يمكن تشكيهه إلا مرة واحدة فقط

يعتبر هذا النوع من الحديد هو الشائع فى الاستخدام فى اعمال الحدادة المسلحة



الرموز المستخدمة في لوح التسليح

قَطْر أو علامة لأسياخ الصلب الطري العادي - رتبة ٣٥ / ٢٤	=	∅
صلب تسليح عالي المقاومة - رتبة ٥٢ / ٣٦	=	∅
صلب تسليح عالي المقاومة - رتبة ٦٠ / ٤٠	=	Φ
شبكة تسليح ملحوم - رتبة ٥٢ / ٤٥	=	#
المسافة بين محاور الأسياخ	=	@

جدول أقطار وأوزان ومساحة مقطع حديد التسليح

مساحة المقطع سم ^٢	الوزن (كجم/م/ط)	القطر مم	مساحة المقطع سم ^٢	الوزن (كجم/م/ط)	القطر مم Ø
٣,٨١	٢,٩٨	٢٢	٠,٢٨٣	٠,٢٢٢	٦
٤,٩١	٣,٨٥	٢٥	٠,٥٠٣	٠,٣٩٥	٨
٦,١٦	٤,٨٣	٢٨	٠,٧٨٥	٠,٦٧١	١٠
٨,٠٤	٦,٣١	٣٢	١,١٣٠	٠,٨٨٨	١٢
١٠,٢٠	٧,٩٩	٣٦	١,٥٤٠	١,٢١٠	١٤
١٢,٦٠	٩,٨٧	٤٠	٢,٠١٠	١,٥٨٠	١٦
١٥,٩	١٢,٥٠	٤٥	٢,٥٤٠	٢,٠٠٠	١٨
١٩,٦٠	١٥,٤٠	٥٠	٣,١٤٠	٢,٤٧٠	٢٠



ملاحظات هامة

- ❖ طول سيخ الحديد ١٢ م
- ❖ تستعمل الاقطار ٦ و ٨ في الكانات وباقي الاقطار في التسليح (المستخدم في غالبية المواقع فاي ٨ و ١٠ في الكانات ومن الممكن استخدام قطر اكبر حسب ما يرد في اللوحات)
- ❖ اقل قطر يستخدم في الاعمدة الخرسانية ١٢ مم
- ❖ بعض الدول ومنها مصر المتداول بين العمال أللنية وليس القطر مع العلم ان أللنية ليست وحدة قياس
- ❖ البوصة = ٢٥ مم = ٨ لنية تقريبا أللنية = ٣.١٢٥ مم مع تقريب ناتج القسمة

القطر مم	١٠	١٢	١٦	١٨	٢٢
لنية	٣	٤	٥	٦	٧

- ❖ وزن المتر الطولى من الحديد = (القطر مم)^٢ ÷ ١٦٢ كجم
- ❖ وزن سيخ الحديد = وزن المتر الطولى × طول السيخ كجم
- ❖ عدد الاسياخ الموجودة في طن الحديد = ١٠٠٠ ÷ وزن السيخ الواحد

❖ عند حصر حديد التسليح يراعى حساب الهادر فى الحديد واليكم مثال بسيط للتوضيح

بلاطة ابعادها ٥ * ٥ م تسليح البلاطة فرش وغطا ٦ فإى ١٢ لكل متر طولى

إذا مطلوب ٣٠ قطعة حديد بطول ٥ م فرش وكذلك ٣٠ قطعة حديد غطا بطول ٥ م
الاجمالى ٦٠ قطعة حديد بطول ٥ م

انظر فى حالة عدم مراعاة هادر الحديد
وزن المتر الطولى = (١٢) ÷ ٢ = ١٦٢ ÷ ٠.٨٨٩ كجم
الوزن الكلى = ٠.٨٨٩ * ٥ متر * ٦٠ قطعة = ٢٦٦.٧ كجم
اقل من المطلوب

وهنا يأتى السؤال كيفية حساب هادر تقطيع الحديد
طول السيخ عبارة عن ١٢ متر عند تقطيع السيخ كل ٥ متر ينتج من كل سيخ ٢ متر هدر
للحصول على ٦٠ قطعة حديد بطول ٥ م لابد من توافر ٣٠ سيخ

وزن المتر الطولى = (١٢) ÷ ٢ = ١٦٢ ÷ ٠.٨٨٩ كجم
وزن السيخ = ٠.٨٨٩ * ١٢ = ١٠.٦٧ كجم
الوزن الكلى = ١٠.٦٧ * ٣٠ = ٣٢٠ كجم ✓

جمع واعداد م/ اسلام حمدى
eng.islamhamdi@facebook.com

هدر الحديد الموجود فى الموقع يتم تشويته حسب الطول والقطر لحين استخدامه فى اى
أعمال أخرى

❖ الألوان الموجودة في نهاية سيخ الحديد تدل على قطر السيخ



▪ قطر ١٠ مم

▪ قطر ١٢ مم

▪ قطر ١٦ مم

▪ قطر ١٨ مم

▪ قطر ٢٢ مم

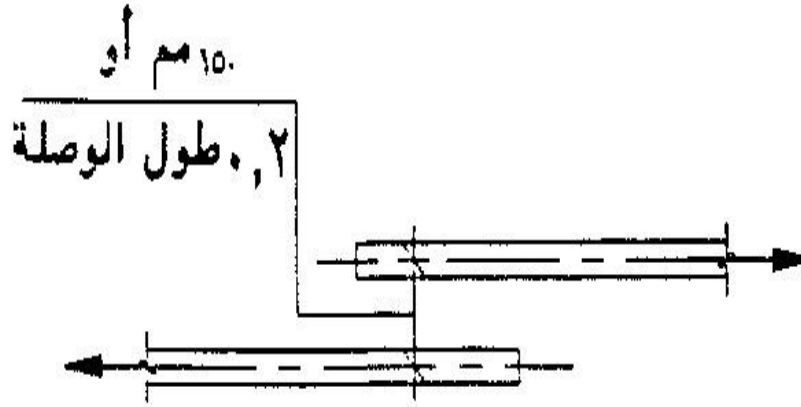
▪ قطر ٢٥ مم

▪ قطر ٢٢ مم

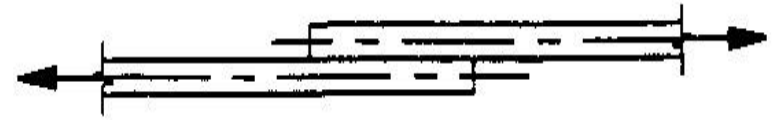
وصل أسياخ الحديد

١. الوصلات بالتراكب

يمكن أن تكون الأسياخ فى الوصلات بالتراكب متلامسة أو غير متلامسة بشرط ألا تزيد المسافة بين محورى أى سيخين موصولين على ١٥٠ مم أو ٠,٢٠ طول الوصلة.



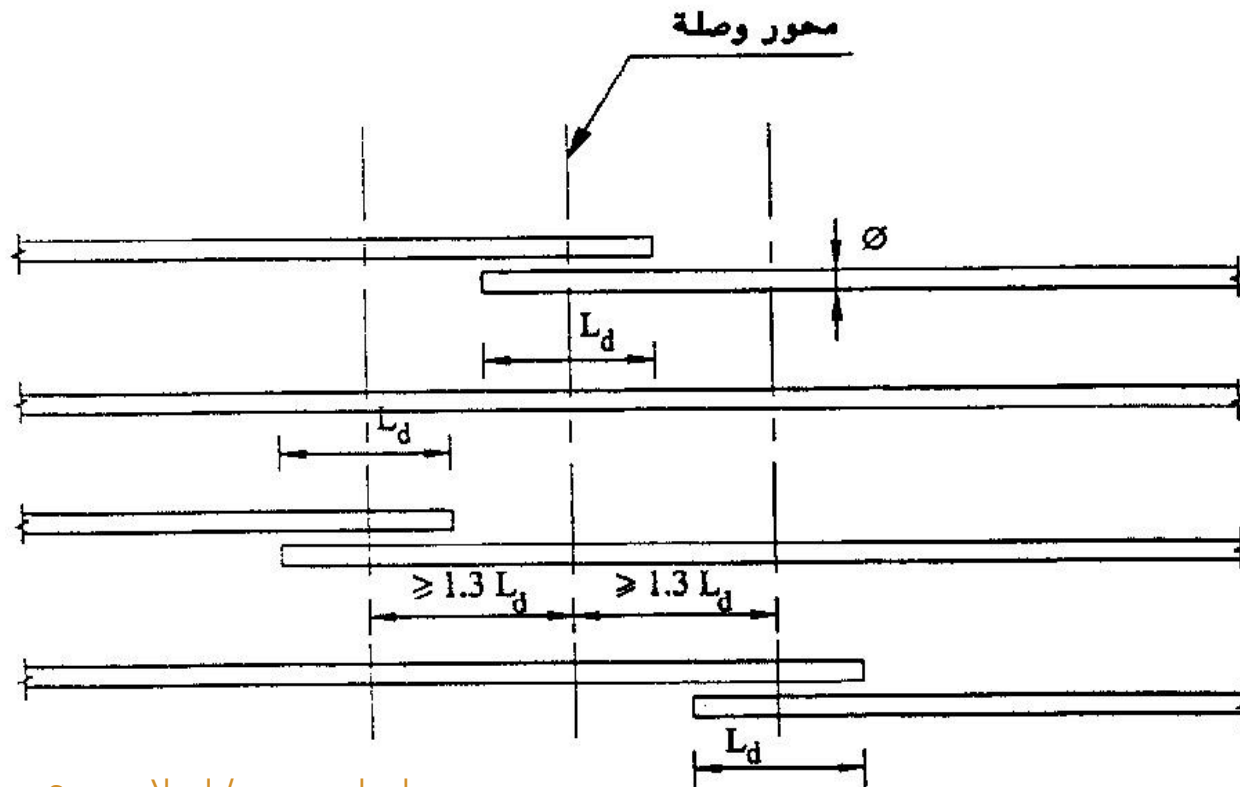
أسياخ غير متلامسة



أسياخ متلامسة

يجب أن تكون وصلات التراكب لصلب التسليح المشدود في الانحناء بالتبادل على ألا تزيد مساحة الأسيخ الموصولة بالتراكب عند مقطع ما عن ٢٥% من مجموع مساحة الأسيخ عند هذا القطاع

مراعاة ألا تقل المسافة بين محاور الوصلات بالتراكب عن ١,٣ طول الوصلة كما في شكل



- ❖ يفضل ان تكون مساحة مقطع الأسياخ عند الوصلة ضعف المساحة المطلوبة لمقاومة عزوم الانحناء المؤثرة على القطاع
- ❖ يؤخذ طول وصلة التراكب للأسياخ مساويا لطول التماسك L_d بشرط الا تزيد مساحة الأسياخ الموصلة بالتراكب عن ٢٥ % من مساحة الأسياخ عند هذا القطاع
- ❖ عند زيادة مساحة الأسياخ الموصولة بالتراكب عن ٢٥% عند مقطع ما فيؤخذ طول وصلة التراكب ١.٣ طول التماسك ($1.3 L_d$)
- ❖ في حالة إجهاد الضغط طول التماسك (L_d) ٤٥ مرة ضعف قطر سيخ الحديد بحد أدنى ١ م
- ❖ في حالة إجهاد الشد طول التماسك (L_d) ٦٠ مرة ضعف قطر سيخ الحديد بحد أدنى ١ م
- ❖ عند وصل أسياخ تسليح ذات أقطار مختلفة يحسب طول الوصلة على أساس القطر الأكبر
- ❖ لا يسمح بعمل وصلات بالتراكب فى الأسياخ التي يزيد قطرها على ٢٨ مم وتوصل هذه الأقطار بواسطة اللحام او الوصلات الميكانيكية

Eng islam hamdi

A ————— A

مساحة الأسياخ الموصولة بالتراكب عند القطاع
A-A = 50%
طول وصلة التراكب = 1.3 طول التماسك
(1.3 Ld) =
شائعة الاستخدام في الموقع لسهولة تنفيذها

Eng islam hamdi

A ————— A

مساحة الأسياخ الموصولة بالتراكب عند
القطاع A-A = 25%
طول وصلة التراكب = طول التماسك = Ld

٢. الوصلات باللحام والوصلات الميكانيكية

- أ - يُسمح بوصل الأسياخ باللحام طبقاً للمواصفات القياسية للحام عند نقط التقابل لسيخين مع مراعاة أن يظل محوري السخين الملحومين على استقامة واحدة.
- ب - يجب أن يقاوم المقطع الملحوم وكذلك الوصلة الميكانيكية إجهاد شد أو ضغط لا يقل عن ١٢٥% إجهاد خضوع الأسياخ الموصولة.
- ج - في حالة عدم استيفاء المقطع الملحوم والوصلة الميكانيكية الشرط الوارد في البند (ب) السابق يمكن قبول الوصلة بشرط ألا تقل المسافة بين الوصلات عن ٦٠٠ مم، وعلى ألا يقل إجهاد مقاومة الوصلة في الشد أو الضغط عن إجهاد الخضوع.
- د - يُستعمل اللحام الكهربائي فقط في عمل اللحام .

هـ- لا يُسمح باللحام في حدود مسافة أقل من ١٠٠ مم من نقطة بداية دوران أى سيخ وبشرط ألا يقل القطر الداخلى للدوران عن ١٢ مرة قطر السيخ.

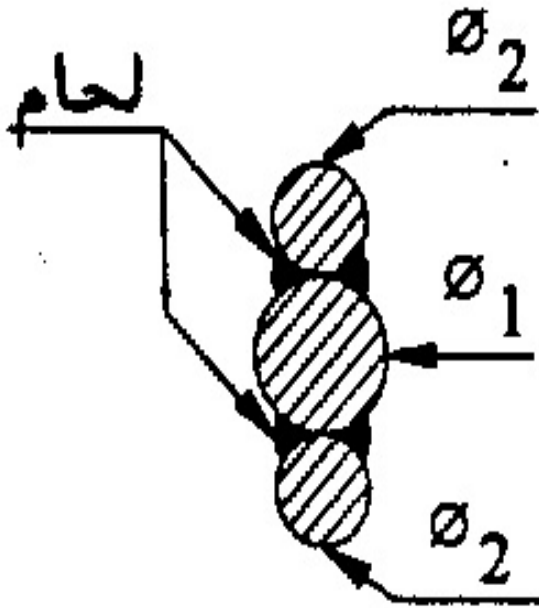
و - لا يُسمح بوصل الأسياخ المعاملة على البارد باستعمال اللحام إلا بعد المعالجة الحرارية لمنطقة اللحام.

ز - لا يُسمح بوصل الأسياخ باللحام فى المنشآت المعرضة لأحمال ديناميكية مترددة.

ح - يجب أن تكون وصلات الأسياخ باللحام أو بالوصلات الميكانيكية لصلب التسليح المشدود بالتبادل على ألا تزيد مساحة الأسياخ الموصولة عند قطاع ما على ٢٥ % من المساحة الكلية للأسياخ عند هذا القطاع.

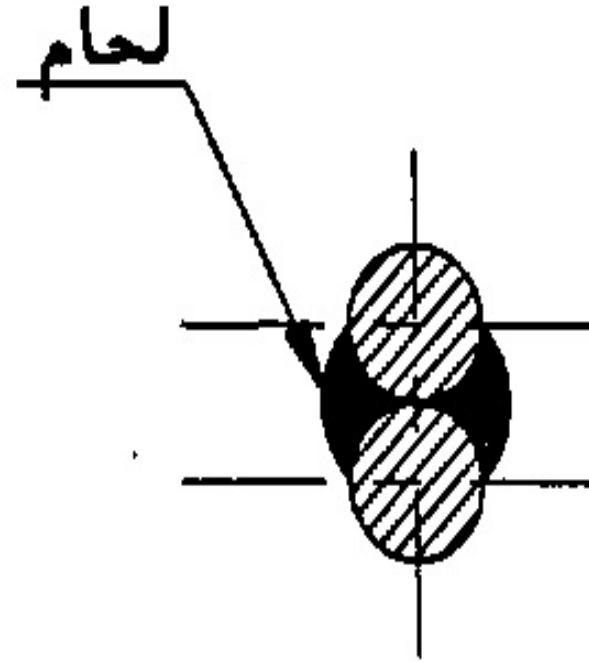
- يجب أن تكون وصلات اللحام تبادلية على ألا يلحم أكثر من ٢٥% من عدد الأسياخ في القطاع الواحد وباقي الأسياخ على مسافات لا تقل كل منها عن ٢٠ مرة قطر السبخ.
- يُحدد طول اللحام وسمكه طبقاً لأقصى قوة شد تتحملها الأسياخ الملحومة.
- يفضل تجنب عمل وصلات اللحام في منطقة أقصى عزم انحناء.
- يجب التأكد أن القائمين بأعمال اللحام معتمدين ومؤهلين للقيام بأعمال اللحام والوصلات بكفاءة.
- يلزم عند استعمال الوصلات باللحام عمل الاختبارات الكافية على عينات للتأكد من قدرتها على مقاومة إجهادات التشغيل واستيفاء الشروط المذكورة عليه.

وصلات اللحام إما بالتراكب أو باستخدام أسياخ إضافية



تفاصيل وصلات اللحام باستخدام أسياخ إضافية

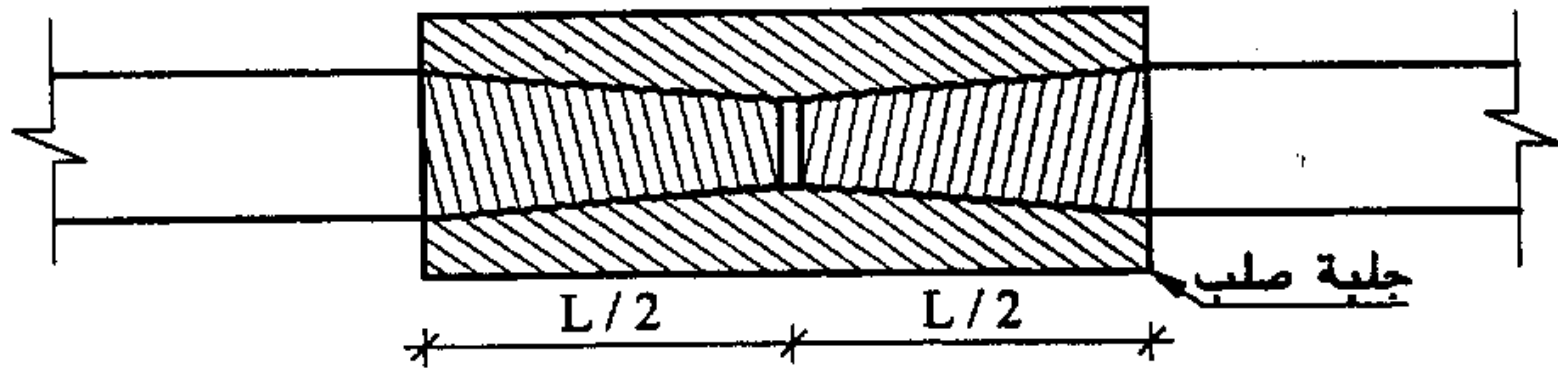
× ٢ مساحة الاسياخ قطر ϕ_2 ≤ مساحة السبخ قطر ϕ_1



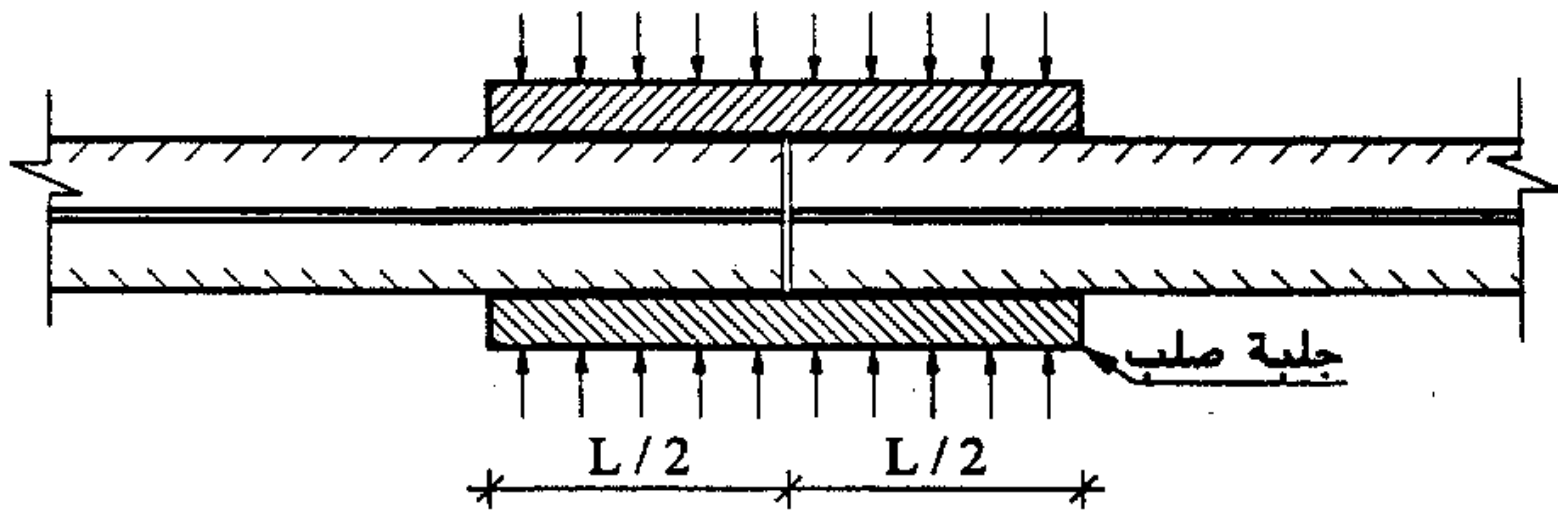
تفاصيل وصلات اللحام بالتراكب

الوصلات الميكانيكية

- يتم تنفيذ هذه الوصلات بطريقتين : الطريقة الأولى بواسطة قلوطة كل من الجانب من الداخل ونهايات الأسياخ من الخارج والطريقة الثانية تستخدم في حالة أسياخ الصلب ذات النتوءات بواسطة جلب يتم الضغط على محيطها الخارجي على نهايات الأسياخ المطلوب وصلها
- لا يُسمح بأن يزيد مقدار الانزلاق في الوصلة عند حمل التشغيل على ١,٠ ملليمتر.
- يلزم عند استعمال الوصلات الميكانيكية عمل الاختبارات الكافية على عينات لتأكيد قدرتها على مقاومة إجهادات التشغيل



الوصلات الميكانيكية باستخدام جلبة مقلوطة



الوصلات الميكانيكية في حالة أسياخ الصلب ذات النتوات

واليكم عدة صور للوصلة الميكانيكية



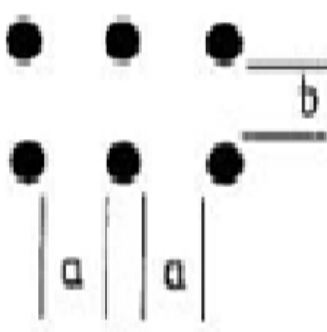
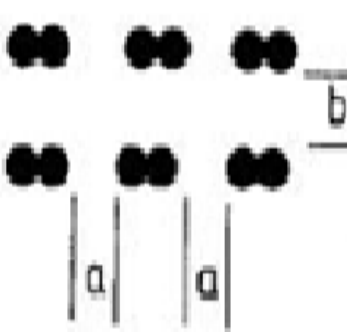
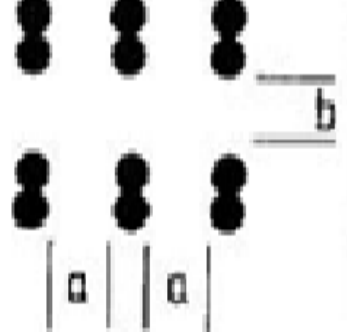
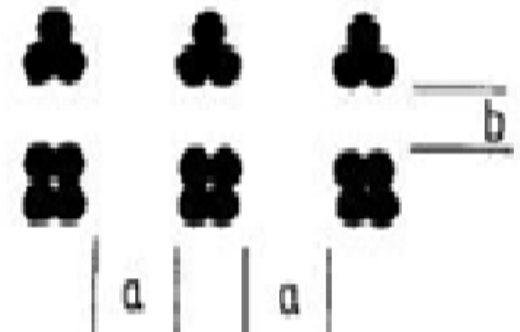
تتميز هذه الطريقة بتوفير الحديد في أماكن الوصلات والحصول على وصلة قوية ولكن تأخذ وقت أطول في التنفيذ و قطر السيخ يقل فى حالة استخدام النوع القلاووظ

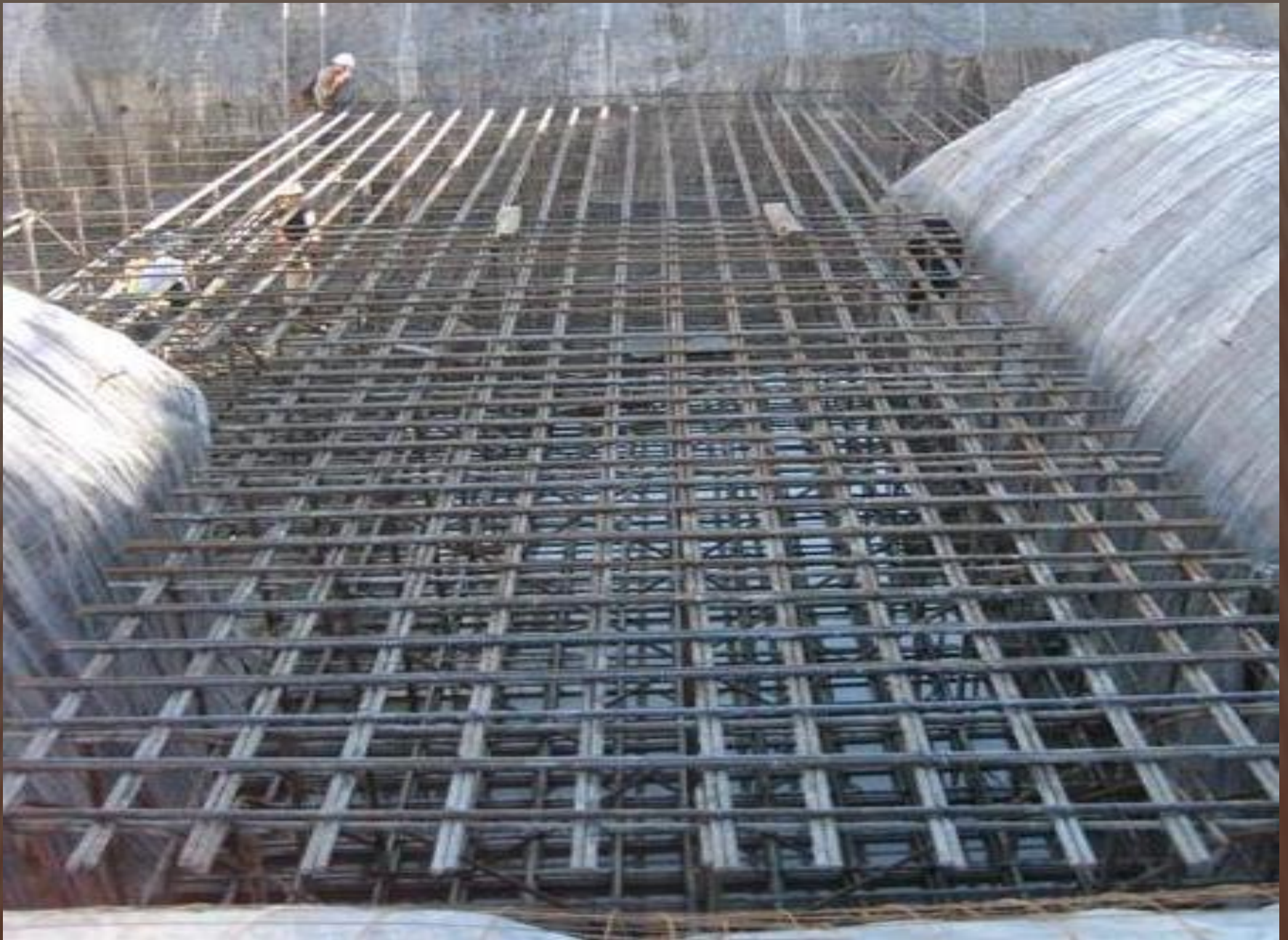


الأسياخ المجمعّة

- في حالة العناصر التي يوجد بها نسبة عالية من صلب التسليح يمكن تجميع الأسياخ فسي حزم مكونة من سيخين أو ثلاثة أسياخ متلاصقة مع مراعاة الشروط التالية :
- أ - لا يُسمح بتجميع الأسياخ في حزم إلا في حالة الأسياخ ذات النتوءات فقط.
- ب - لا يزيد قطر أكبر سيخ مستخدم في الحزمة على ٢٨ مم.
- ج - يمكن استعمال أقطار مختلفة في الحزمة الواحدة بشرط ألا يزيد الفرق في القطر بين الأسياخ على ٤ مم.
- د - تُتخذ الاحتياطات الكافية نحو المحافظة على تلامس الأسياخ مع بعضها البعض أثناء التركيب وصب الخرسانة . ويتم ذلك في العادة باستعمال سلك رباط بقطر مناسب على مسافات لا تزيد على ٢٠ مرة قطر أصغر الأسياخ الموجودة بالحزمة.

في الكود الامريكى يسمح بعمل حزم مكونة من اربع أسياخ

INDIVIDUAL	TWINNED		BUNDLED
			
$b \geq \frac{2}{3} h_{agg}$	$b \geq h_{agg} + 5mm$	$b \geq \frac{2}{3} h_{agg}$	$b \geq h_{agg} + 15mm$
$a \geq \phi_e$ and $a \geq h_{agg} + 5mm$			$a \geq \phi_e$ and $a \geq h_{agg} + 15mm$
h_{agg} IS THE MAX SIZE OF THE COARSE AGGREGATE			



سلك الرباط

- ❖ يستخدم لربط أسياخ الحديد مع بعضها البعض وربط الكانات
- ❖ يتم استهلاك من ٥ : ٧ كجم/ طن
- ❖ وزن لفة السلك ٢٠ كجم تقريبا
- ❖ يتم التربيط بواسطة الكلابة او الهوك او ماكينة التربيط ولا يتم التربيط باليد مطلقا
- ❖ يجب الا يقل سلك الرباط عن طرفين ومن الممكن ثلاثة اطراف للحصول على ربطة قوية غير قابلة للفك
- ❖ أنواع سلك الرباط

جمع واعداد /م/ اسلام حمدي
eng.islamhamdi@facebook.com



الدرجة	الاستخدام	الوزن	الطول
18	حديد الكمرات الثقيله	1كجم	80 م.ط
20	حديد الكمرات الثقيله	1كجم	200 م.ط
21	حديد الكمرات والبلاطات الثقيله	1كجم	270 م.ط
22	حديد الكمرات والبلاطات العاديه	1كجم	330 م.ط

العدد و الأدوات المستخدمة في أعمال الحدادة المسلحة

- ❖ **الملاوينة** : سيخ حديد تم اعدادة بطريقة خاصة و يستخدم في استبدال و تكسيح و تجنيش أسياخ الحديد و يتم عمل الملاوينة من أقطار حديد مختلفة و تقوم الملاوينة باستبدال و تكسيح الأقطار الأقل منها فقط
- ❖ **فرشة سلك** : تستخدم لإزالة الصدأ و تنظيف الحديد
- ❖ **الكلابة** : هي أشبه بالكماشة و تستخدم في تربيط الحديد بالسلك الرباط مع تقطيع الزوائد لكي لا يصل الصدأ إلى الحديد

جمع واعداد م/ اسلام حمدي
eng.islamhamdi@facebook.com



eng islam hamdi

❖ **الهوك** : تستخدم في تربيط الحديد بالسلك
الرباط لكن لا تقطع الزوائد



❖ **ماكينة التربيط** : تستخدم في تربيط الحديد
بالسلك الرباط مع تقطع الزوائد



واليكم صورتين لتوضح الفرق بين ربط سلك الرباط باستخدام الكلابة و الهوك

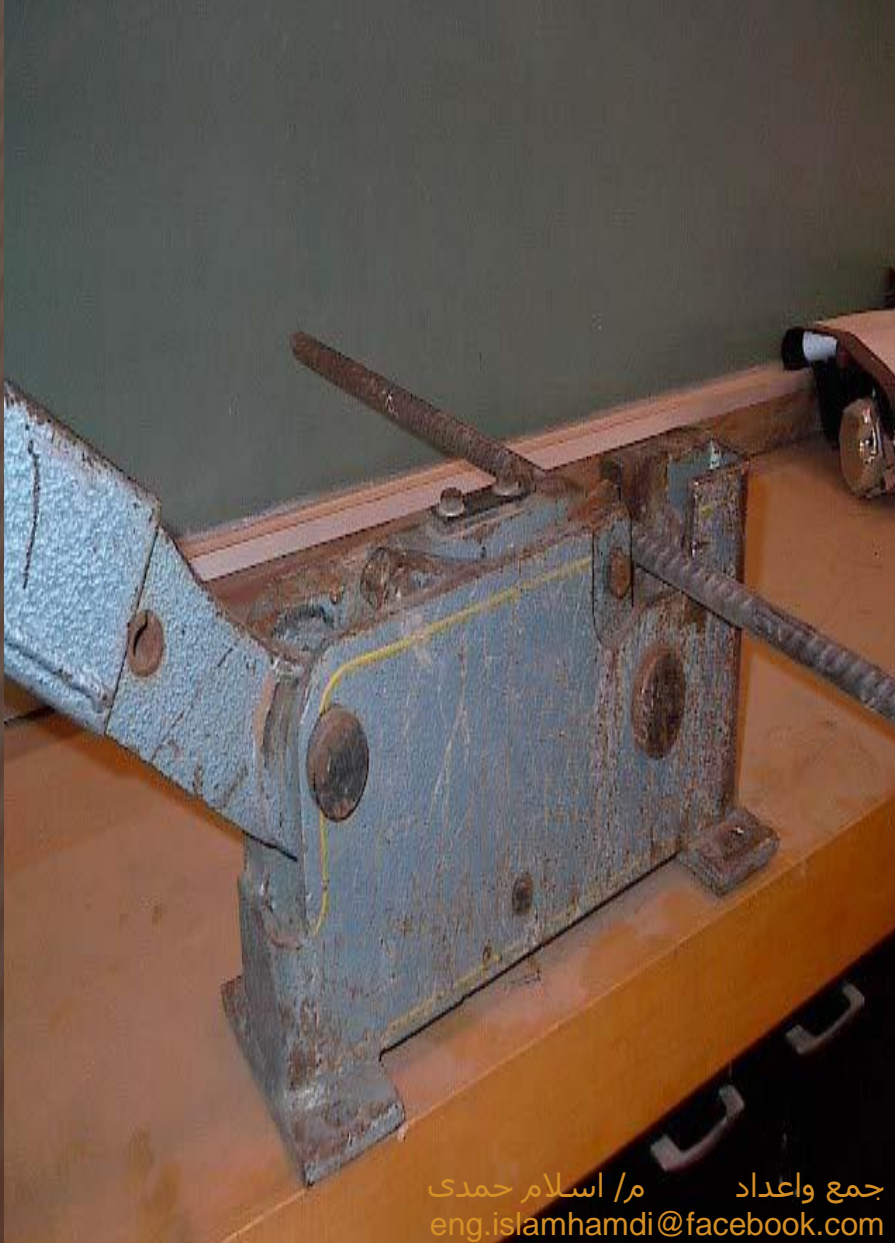
الهوك



الكلابة



❖ المقص : أداة تعمل بالكهرباء (للأقطار الكبيرة) أو يدوي و تستخدم لتقطيع الحديد



❖ ماكينة الكانات : تكون مثبتة علي بنك التقطيع و تستخدم في لف الكانات



المصطلحات الفنية

- ❖ **الباكية** : هي بلاطة السقف
- ❖ **البادي** : هو السيخ الذي يُرص في أول الباكية أو الكانة التي توضع في أول العمود أو الكمرة
- ❖ **الناهي** : هو السيخ الذي يرص في آخر الباكية أو الكانة التي توضع في آخر العمود أو الكمرة
- ❖ **الخلوص** : عبارة عن ترك فراغ بين الحديد و أعمال النجارة من اجل الغطاء الخرساني ويكون في الأعمال العادية (فوق سطح الأرض) 2.5سم و في الأساسات (تحت سطح الأرض) (5 - 7سم) ولتحقيق هذه المسافة والحصول على الغطاء الخرساني المطلوب نستخدم البسكوت
- ❖ **البسكوت** : هو قطع من الخرسانة او قطع من البلاستيك بأشكال ومقاسات مختلفة من اجل تحقيق المسافة المطلوبة للغطاء الخرساني يوجد بسكوت بلاستيك دائري خاص بالجوانب مثل جنب الأعمدة والكمرات والأساسات وبسكوت خاص بالأرضية لرفع الأسياخ

واليكم عدة صورة توضح أنواع واستخدامات البسكوت





ملاحظة: يتم وضع البسكوت بعد وضع حديد التسليح باستخدام العتلة كما هو موضح بالصورة



التقسيط (الرستكه) :
هي عملية ضبط المسافات
بين اسياخ الحديد او الكانات

التجنيط :
يتم عملها بالطباشير لتعليم مكان الحديد
حتى يتم التقسيط بسهولة

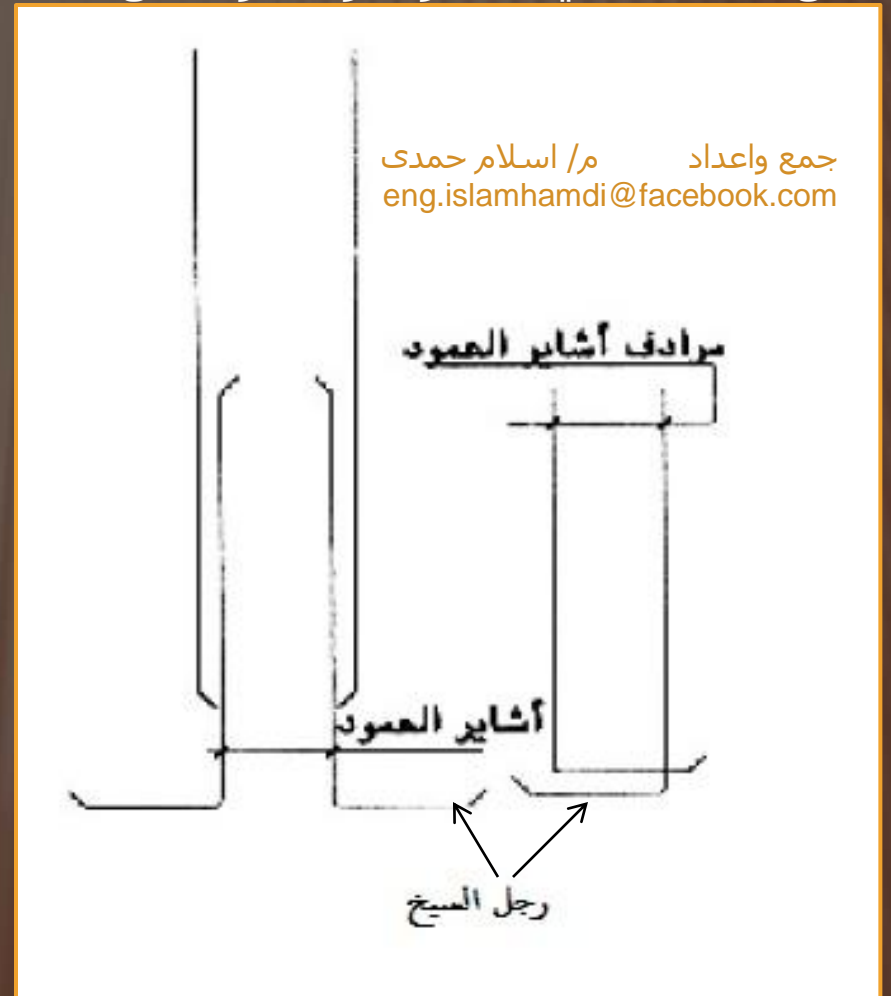
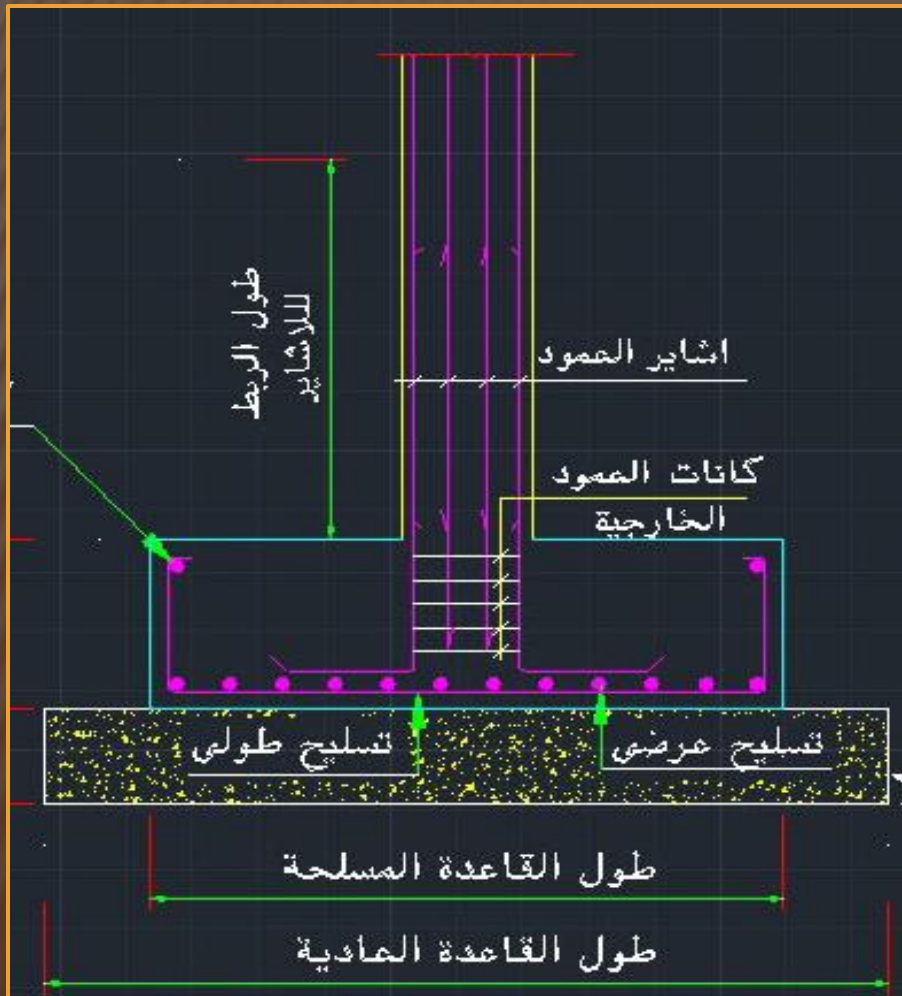
توشيح العلامة :
وضع علامة بالطباشير حول قطر السيخ

درب العمود :
الاتجاه الأطول في العمود او البعد الأكبر للعمود



رجل السيخ : عبارة عن ثنى في السيخ بزاوية ٩٠ و يتم عملها في نهاية اشاير العمود الممتدة داخل القواعد أو الأساسات أو هامات الخوازيق لمسافة لا تقل عن طول التماسك للأسياخ مقاسا من سطح اتصال الأعمدة بالأساسات ولا تقل رجل السيخ عن ١٥ - ٢٠ سم

الاشاير : هو الحديد الخارج من القاعدة او من بلاطات السقف و فائدتها ربط الأدوار ببعضها و جعل الأعمدة في مستوي واحد و تجعل المنشاء وحدة متكاملة



جمع واعداد م/ اسلام حمدي
eng.islamhamdi@facebook.com

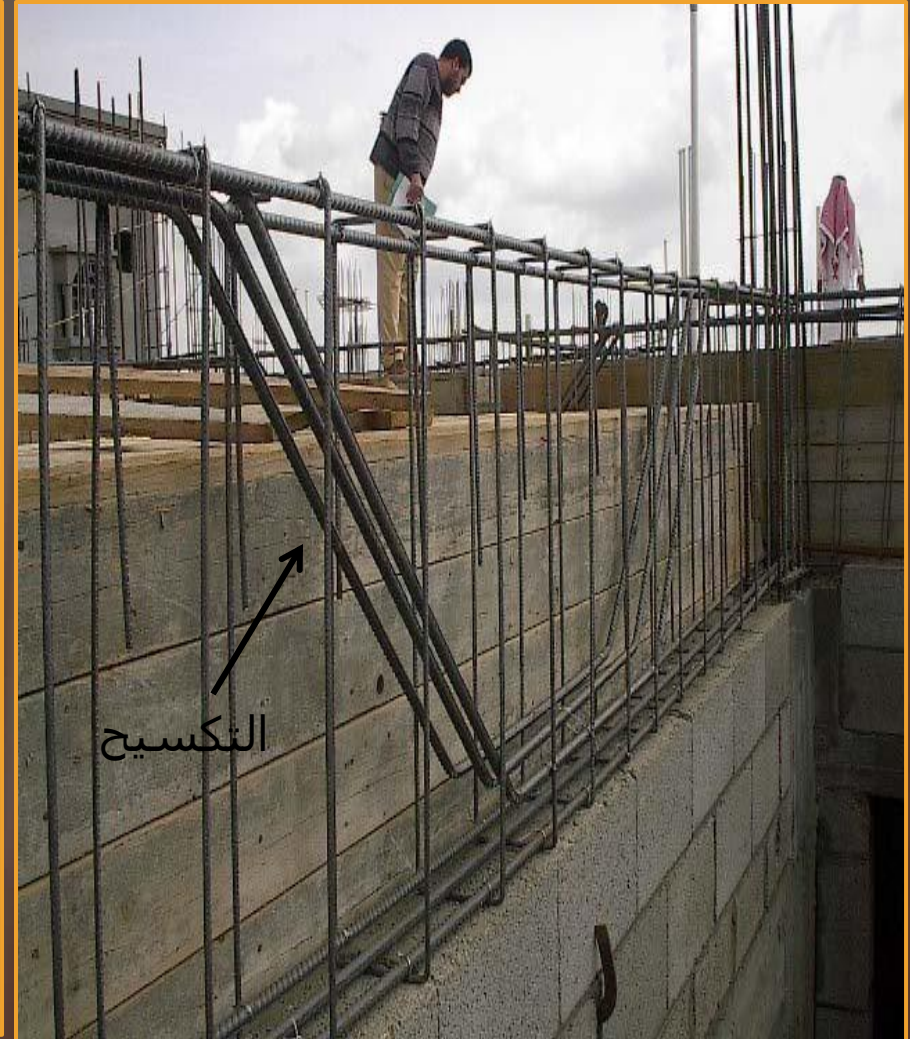
التكسيح :

عبارة عن ثنى فى جزء من السيخ
بزاوية معينة ٦٠-٣٠ درجة لمقاومة
الاجهادات الموجودة فى القطاع الخرسانى

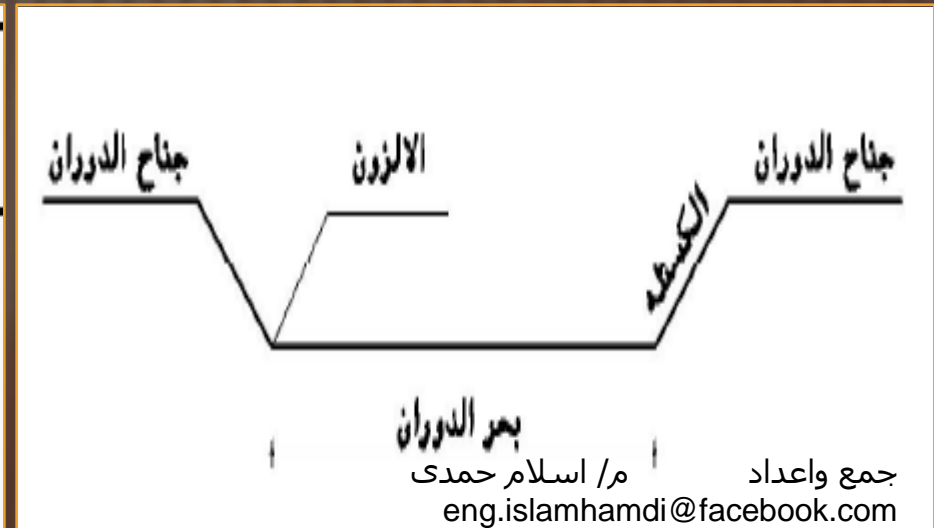
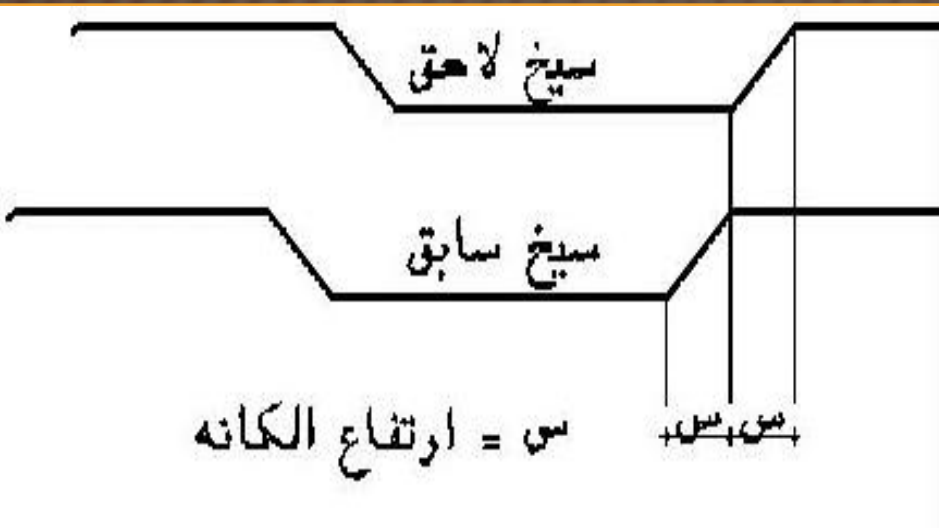
التكريب:

يُستعمل فى السقف لعدم القدرة على
التكسيح فى السيخ

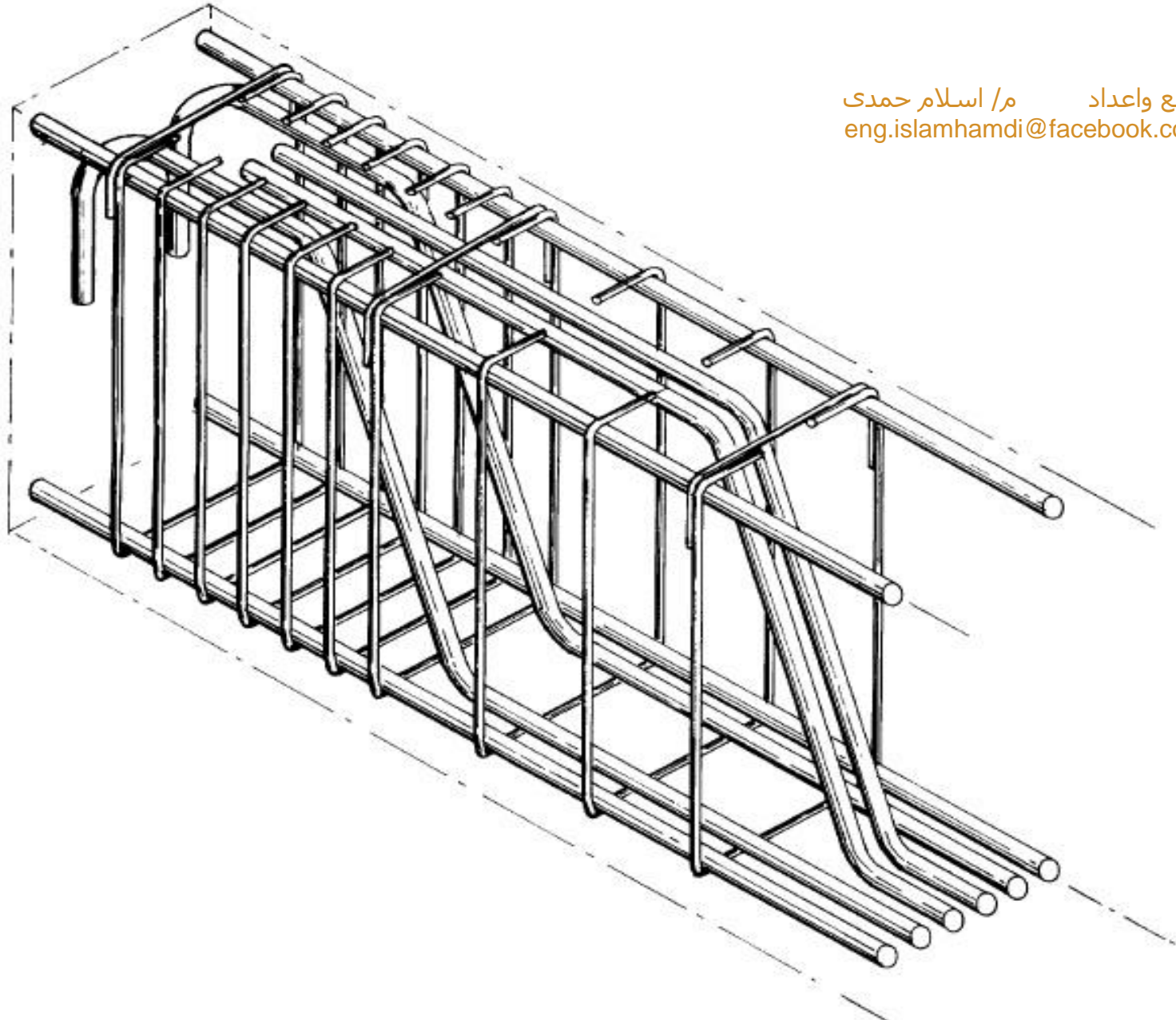
جمع واعداد م/ اسلام حمدى
eng.islamhamdi@facebook.com



الدوران : هو الحديد المكسح وهو حديد رئيسي في اسفل الكمرات والسملات
الكوستلة (الجريدة) : هي الجزء المائل من السيخ المكسح
الساقت : هو الحديد العدل السفلي الذي يوضع في أسفل الكمرات والسملات وهو التسليح الرئيسي
المعلق: هو الحديد العدل العلوي الذي يوضع في اعلي الكمرات والسملات وهو التسليح الثانوي
سيخ براند: يستخدم فى الكمرات التى يزيد عمقها عن ٧٠ سم وترتبط مع الكانات بشرط الا تزيد المسافة بين البرندات عن ٣٥ سم
الدرفيل (التخانة) : عبارة عن فضل حديد توضع اعلى أسياخ الحديد لكى يوضع الباقي فوقها (تستخدم عن وضع الحديد على صفيين) لتعمل على توسيع المسافات بين أسياخ الحديد لتسهيل دخول الخرسانة داخل حديد التسليح
السابق واللاحق: عبارة عن سيخان مكسحان أحدهما سابق والآخر لاحق (منظرين) وتركب بهذه الطريقة عندما يكون بحر الكمرة كبير فيوضع النصف سابق والآخر لاحق أو حسب اللوحات الإنشائية ويكسح السابق في الخمس أو السبع



جمع واعداد / م / اسلام حمدي
eng.islamhamdi@facebook.com





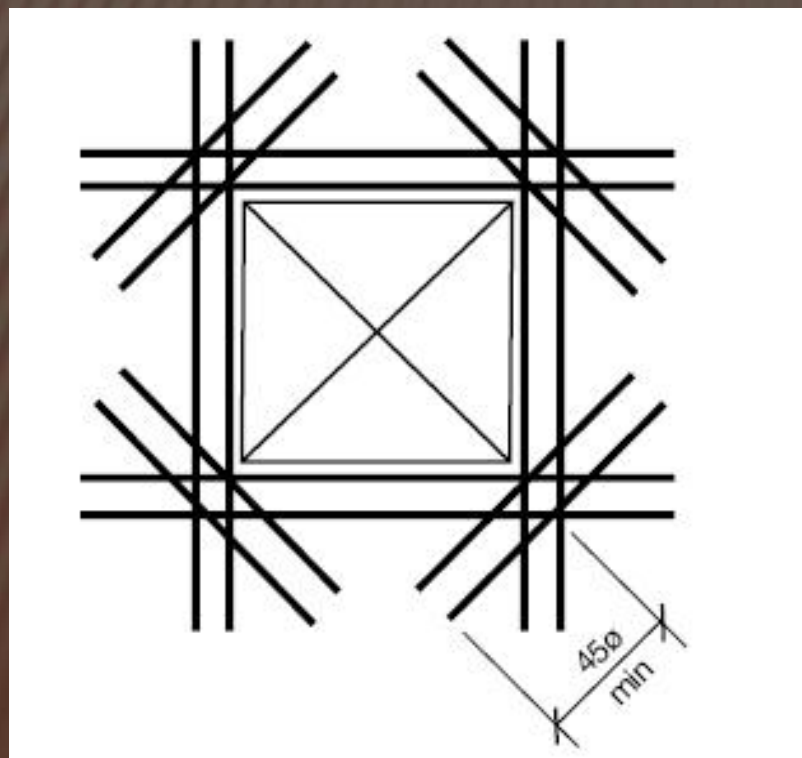
الحديد المعلق

الجريدة

الحديد الدوران

الحديد الساقط

الفرش: هو الحديد السفلي الذي يوضع في البلاطات الخرسانية والقواعد
الغطاء: هو الحديد الذي يعلو الفرش في البلاطات الخرسانية والقواعد
الفواتير: عبارة عن ثلاثة أو أربعة أسياخ توضع في بلاطات السقف فوق النجارة مباشرة عند فتحات السقف أو أسفل الحائط في حالة عدم وجود كمره (الفواتير لا تغنى عن وجود الكمرات في بعض الأحيان)
كما يتم وضعها عند أركان البلاطة لتقوية البحور الكبيرة وتسمى في هذه الحالة (**مشاطيف** ، **أحجية**) وتكون محملة علي الكمرات
والفواتير عامة تكون أقطارها أكبر من أقطار الحديد المستعمل في تسليح البلاطة و لا يقل قطرها عن 12 مم . غالبا يستخدم قطر ١٦ مم
شكل الفواتير حول فتحة السقف



تخزين حديد التسليح في الموقع

- ❖ يجب التأكد من سلامة صلب التسليح بالفحص البصري قبل تشوينه في الموقع وعدم وجود أي زيوت أو شحوم أو أي مواد عضوية على سطحه وكذلك عدم وجود صدأ به
- ❖ وضعه على عروق خشب بعيدا عن الرطوبة وبعيد عن أي تسرب للمياه
- ❖ وضع في مكان بعيد عن المدخل حتى لا يعيق الحركة
- ❖ وضعه بطريقة منظمة بحيث يسهل استعماله
- ❖ تشوين الحديد حسب القطر والنوع بالترتيب
- ❖ تغطية الحديد بمشمع لحمايته من المطر

عوامل أمان هامة

- ❖ يراعي عند رفع الحديد بالبكرة أو الونش إلي الأدوار العليا عدم وجود أشخاص أسفلها
- ❖ يراعي عدم إلقاء الحديد الخاص بالكمرات و البلاطات فوق الشدة الخشبية من أعلي حتى لا يؤثر ذلك علي سلامة الشدة و مناسيتها
- ❖ يجب توافر عدد من الجدادين في أماكن صب الخرسانة المسلحة طول فترة الصب لإصلاح ما يتلف أثناء عملية الصب



جمع واعداد / م / اسلام حمدي
eng.islamhamdi@facebook.com



المراجع

- ❖ الكود المصري لتصميم وتنفيذ المنشآت الخرسانية
- ❖ دليل التفاصيل الإنشائية
- ❖ مناهج التدريب المهني (المملكة العربية السعودية)
- ✓ الحدادة المسلحة

❖ مواقع هندسية

- ✓ ملتقى المهندسين العرب www.arab-eng.org
- ✓ منتديات البناء www.el-benaa.com
- ✓ الموسوعة الشاملة www.civilq.blogspot.com
- ✓ مدونة التقنية المدنية www.engtimuchin.blogspot.com