الباب السادس
6

ملحـقات

تمهيد

يتناول هذا الباب بعض الموضوعات ذات الأهمية التي يجب إلقاء الضوء عليها ، مثل سوائل التبريد ، وطرق تخفيض معامل الإحتكاك بين كل من الرايش والشغلة من ناحية ، والرايش وأداة القطع من ناحية أخرى ، ونقل كمية كبيرة من درجات الحرارة المختزنة بالشغلة وأداة القطع من خلال التبريد المباشر .. وبالتالي تنخفض درجات الحرارة المتولدة أثناء التشغيل .

ويتعرض لقابلية المعادن للتشغيل من حيث (معدل إزالة حجم الرايش بالملليمتر المكعب في الدقيقة ، ودرجة نعومة وجودة تشطيب السطح الناتج ودقة تشغيله ، وعمر أداة القطع ، والطاقة المبذولة لإنجاز عملية القطع) ، مع عرض جدول يوضح عمر الحد القاطع للعدة المصنوعة من صلب السرعات العالية وسرعة القطع النموذجية أثناء تشغيل قطع من الصلب الطري .

تصنيف القلاووظات :

تبعا للمواصفات القياسية يمكن التفرقة بين قلاووظ ISO المترى (ISO = International Organisation for Standardisation) . وبين القلاووظ المتري الدقيق ، و قلاووظ ويتوورث (Withworth) ومقاساته بالبوصة .

ويمكن أن يكون التصنيف بحسب شكل المقطع العرضي لسن القلاووظ ، فهناك القلاووظ المثلث وشبه المنحرف والمنشاري والمستدير.

جدول ٦ – ١ يوضح نوع ومواصفات واستخدام القلاووظات المختلفة.

جدول ٦ – ١

نوع ومواصفات واستخدام القلاووظات المختلفة.

نوع القلاووظ	بيان المقاسات	مثال	الاستخدام
قلاووظ مثلث قلاووظ ويتوورث	القطر الخارجي للقلاووظ بالبوصة	2″	قلاووظات التثبيت
قلاووظ ويتوورث دقيق	القطر الخارجى للقلاووظ بالمليمتر × الخطوة بالبوصة	W 84 x 1/6	بناء السفن ، الأجزاء الرقيقة
قلاووظ ويتوورث للمواسير	القطر الإسمى للماسورة بالبوصة	R 4	وصلات المواسير ، لوازم (قطع تركيب) المواسير
قلاووظ متري	القطر لخارجي للقلاووظ بالمليمتر	M 20	المسامير القلاووظ.. (البراغى) الأصابع الملولبة
قلاووظ مترى دقيق	القطر الخارجي للقلاووظ × الخطوة بالمليمتر	M 20 x 1.5	الأجزاء ذات الجدران الرقيقة
قلاووظ شبه منحرف	القطر الخارجي للقلاووظ × الخطوة بالمليمتر	Tr 40 x 6	الأعمدة المقلوظة الناقلة للحركة

قلاووظ مستدير	القطر الخارجي للقلاووظ بالمليمتر × الخطوة بالبوصة	Rd 40 x 1/6	وصلات الخراطيم ، قارنات (وصلات جر) عربات السكك الحديدية
قلاووظ منشاري	القطر الخارجي للقلاووظ بالمليمتر × الخطوة بالمليمتر	S 50 x 8	أعمدة الضغط المقلوظة أظرف الربط (ألسنة أو فكوك التثبيت)

ويمكن من ناحية أخرى إجراء التصنيف تبعاً لاتجاه القلاووظ ، فيستخدم القلاووظ اليميني (للربط في إتجاه عقارب الساعة) ، وكذلك القلاووظ اليساري ، كالمستخدم بالشدادات . وتكتب في هذه الحالة كلمة "يساري" (LH = Left Hand) بعد رمز القلاووظ ، مثلا M 20 LH .

ويمكن أن تتم التفرقة تبعاً لعدد الأبواب . ويفرق ما بين القلاووظات أحادية الباب ومتعددة الأبواب ، ويساوى الرقم الدال على عدد الأبواب عدد الحزوز الملولبة المختلفة . وأكثر أنواع القلاووظات استخداماً هو القلاووظ أحادى الباب.

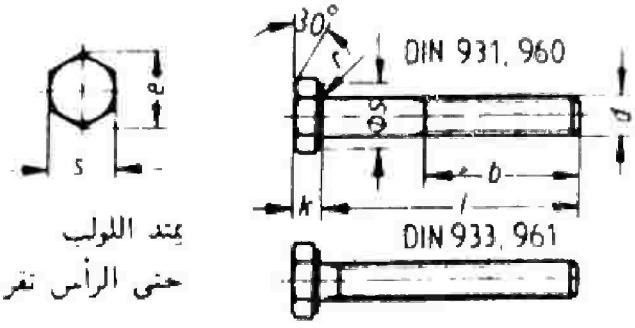
تبلغ خطوة القلاووظ ثنائي الباب ضعف خطوة القلاووظ أحادى الباب ، بذلك يمكن التوصل إلى مسافة تحرك محورية طويلة بواسطة حركة دورانية صغيرة .. كما هو الحال في مكابس الأعمدة المقلوظة ، التروس الدودية .

مثال لرمز قلاووظ : Tr 48 x 16 P 8 LH .

الجداول من ٦ – ٢ إلى ٦ – ٢٠ توضح مواصفات أنواع وأشكال القلاووظات المختلفة.

جدول ٦ – ٢

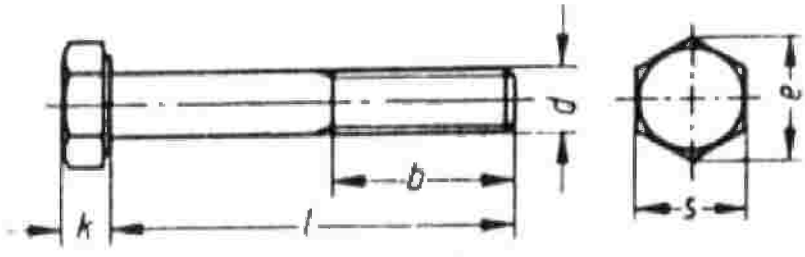
المسامير القلاووظ ذات الرووس المسدسة



M20		M16		M12		M10		M8	M6	M5	M4	M3	
M20x2		M16x1.5		M12x1.5		M10x1.25		M8x1					
52	46	44	38	36	30	32	26	22	18	16	14	12	b
13	65	13	55	13	45	13	40	35	30	30	25	20	الطول من
يمتد القلاووظ حتى الرأس تقريبا													
16		12		10		8		8	6	6	5	4	الطول من
13		10		8		7		5.5	4	3.5	2.8	2	k
30		24		19		17		13	10	8	7	5.5	s
33.5		26.8		21.1		18.9		14.4	11	8.9	7.7	6.1	≈e

جدول ٦ – ٣

المسامير القلاووظ ذات الرؤوس المسدسة باتساعات مفاتيح صغيرة

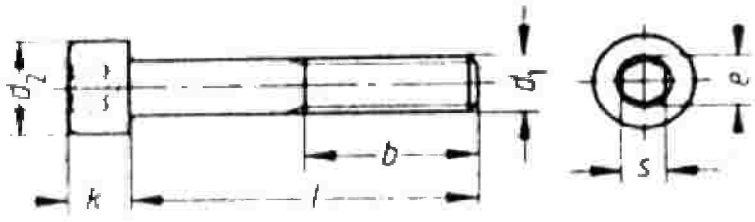


d	M10x1 M10	M10x1 M10
b	20	
l	50. 45. 40. 35. 30	
b	25	يمتد القلاووظ حتى الرأس تقريبا
l	من 55 mm حتى 100 mm بتزيد قدر 5 mm ، ومن 100 mm حتى 160 mm بتزيد قدر 10 mm	20. 15. 12. 10. 8 مليمتر ، وابتداء من 20 mm حتى 100 mm بتزيد قدر 5 mm وابتداء من 100 mm حتى 150 mm بتزيد قدر 10 mm
k s ≈e	7 15 17.3	

القلاووظات

جدول ٦ – ٤

المسامير القلاووظ الأسطوانية الرأس ذات التجاويف المسدسة (الن)



d_1	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16		M20	
					M8x1	M10x1.25	M12x1.5	M16x1.5		M20x2	
b	يمتد القلاووظ حتى الرأس تقريبا										
الطول من	5	6	10	10	16	16	20	20		40	
إلى	16	20	25	25	30	35	40	50		60	
b	12	14	16	18	22	26	30	38	44	46	52
الطول من	20	25	30	30	35	40	45	60	140	70	140
إلى	35	50	60	60	110	120	120	120		12	180
d_2	5.5	7	8.5	10	13	16	18	24		30	
k	3	4	5	6	8	10	12	16		20	
s	2.5	3	4	5	6	8	10	14		17	
≈e	2.9	3.6	4.7	5.9	7	9.4	11.7	16.3		19.8	

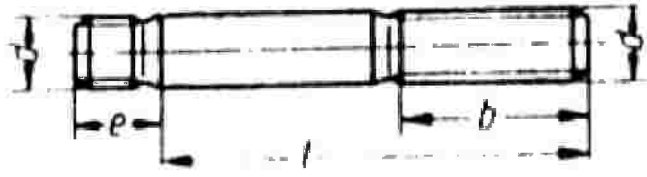
القلاووظات

جدول ٦ – ٥

مسامير الجاويط

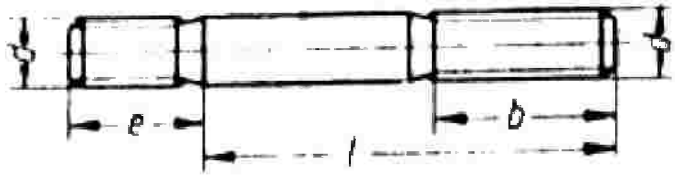
يساوي طول نهاية القلاووظ في حديد الزهر طبقاً

للمواصفات القياسية **DIN 939** تقريباً = **1.25 d**



طول نهاية القلاووظ في سبائك الألومنيوم

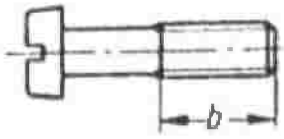
طبقاً للمواصفات القياسية DIN 835 = 2d

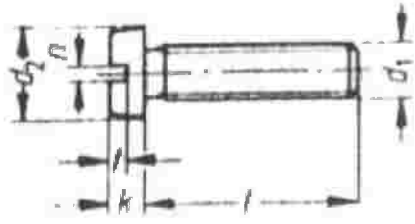


	M5	M6	M7	M8	M10	M12
				M8x1	M10x1.25	M12x1.25
e	6.5	7.5	9	10	12	12
b	16	18	20	22	26	30
الطول من	25	25	30	30	35	40
إلى	50	60	70	80	100	120
	M5	M6	M7	M8	M10	M12
				M8x1	M10x1.25	M12x1.25
d						
e	10	12	14	16	20	24
b	16	18	20	22	26	30
الطول من	25	25	30	30	35	40
إلى	50	60	70	80	100	120

جدول ٦ – ٦

المسامير القلاووظ اسطوانية الرأس ذات الشقوق





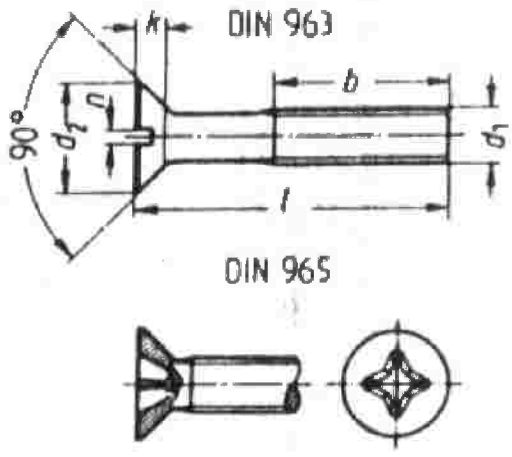
إنجاز : m

المقاومة : ٨.٤ ، ٥.٨ ، ٨.٨ ، ١٠.٩

M10	M8	M6	M5	M4	M3	M2.5	M2	d_2
يمتد القلاووظ حتى الرأس تقريبا								b
12 45	10 40	8 35	6 25	4 25	3 20	3 20	3 6	الطول من إلى
40	35	28	25	22	19	18	16	b
50 60	45 55	40 50	30 50	30 50	25 40	20 30	20 20	الطول من إلى
16 6 2.5 2.4	13 5 2 2.1	10 3.9 1.6 1.8	8.5 3.3 1.2 1.5	7 2.6 1 1.2	5.5 2 0.8 0.9	4.5 1.6 0.6 0.7	3.8 1.3 .05 0.6	d_2 k n t_{min}

جدول ٦ – ٧

المسامير القلاووظ ذات الرووس الغاطسة بشق أو شق متصالب (فيليبس)



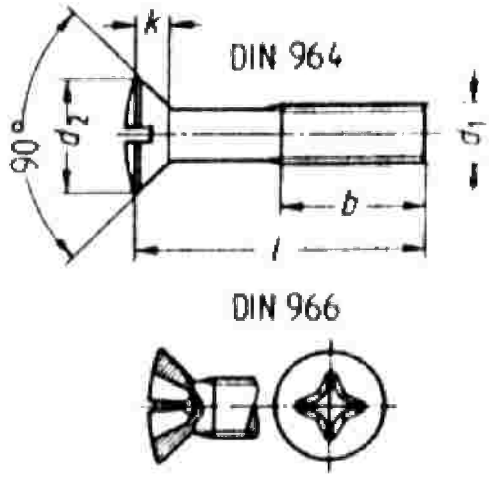
d_1	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M4	M5	M6	M8	M10	M12
بشق b	يمتد القلاووظ حتى الرأس						22	25	28	34	46	46
الطول من	5	6	8	10	12	20	28	35	40	45	55	70
إلى	25	30	35	40	50	60	40	50	50	55	60	80
بشق متصالب b	يمتد القلاووظ حتى الرأس						22	25	28	34	40	-
الطول من	5	6	8	10	12	-	28	35	40	45	55	-
إلى	25	30	35	40	50	-	40	50	50	55	60	-
d_2 H 14	7.5	9.2	11	14.5	18	22	7.5	9.2	11	14.5	18	22
k max	2.2	2.5	3	4	5	6	2.2	2.5	3	4	5	6

القلاووظات

جدول ٦ – ٨

المسامير القلاووظ ذات الرووؤس العدسية

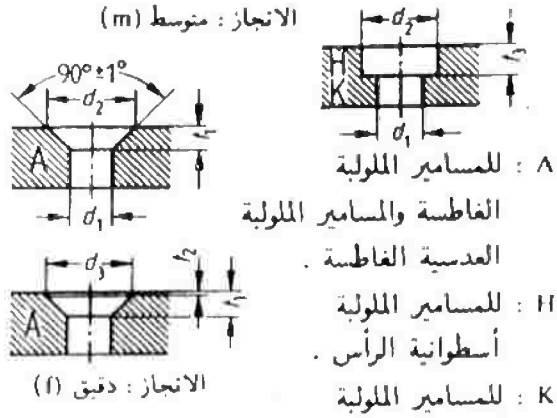
بشق مستقيم أو شق متصالب



d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M3	M4	M5	M6	M8	M10
b (بشق)	يمتد القلاووظ حتى الرأس تقريبا						19	22	25	28	34	40
الطول من إلى	4 22	5 25	6 30	8 35	10 40	12 50	25 30	28 40	35 50	40 50	45 55	50 60
بشق متصالب	يمتد القلاووظ حتى الرأس						9	12	15	18	20	22
Khoc cho nho thuong voi trong	4 22	5 25	6 30	8 35	10 40	12 50	25 30	28 40	35 50	40 50	45 55	50 70
d_2 k	6.5 1.65	7.5 2.2	9.2 2.3	11 3	14.5 4	18 5	6.5 1.65	7.5 2.2	9.2 2.3	11 3	14.5 4	18 5

جدول ٦ – ٩

التخويش للمسامير القلاووظ



A : للمسامير الملولبة الغاطسة والمسامير الملولبة العدسية الغاطسة .

H : للمسامير الملولبة أسطوانية الرأس .

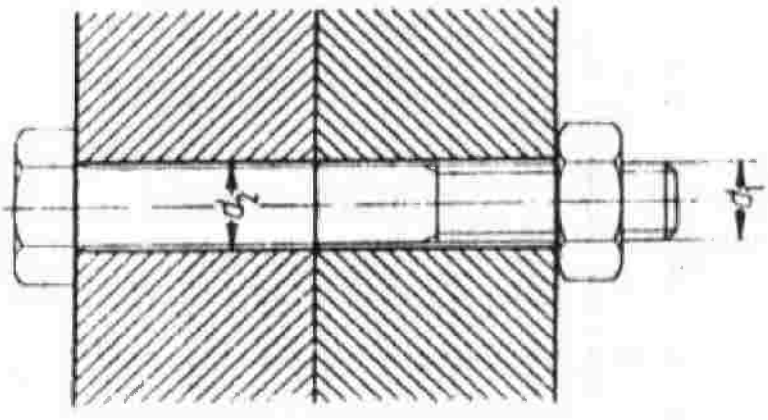
K : للمسامير الملولبة أسطوانية الرأس ذات التجاويف المسدسة .

الشكل H (متوسط)							الشكل A (دقيق)						
M10	M8	M6	M5	M4	M3	d	M10	M8	M6	M5	M4	M3	d
11	9	6.6	5.5	4.5	3.4	d_1	10.5	8.4	6.4	5.3	3.7	3.2	d_1
18	١٥	11	10	8	6	d_2	20.4	16.4	12.4	1.4	8.6	6.5	d_2
7	٦	4.7	4	3.2	2.4	t	5	4	3	2.8	2.2	1.7	t_1
+ 0.4					+0.2		19	15	١١.٥	10	8	6	d_3
0					0		0.7	0.7	0.45	0.5	0.3	0.25	t_2

القلاووظات

جدول ٦ – ١٠

الثقوب النافذة لمسامير القلاووظ



عند بيان التفاوتات المسموح بها يوصي بالازدواجات الآتية :-

للازجاز الدقيق H12

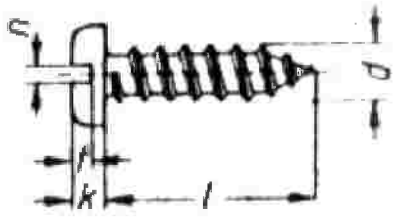
للانجاز المتوسط ... H13

للانجاز الخشن H14

d_1	d_2			d_1	d_2		
	دقيق	متوسط	خشن		دقيق	متوسط	خشن
3	3.2	3.4	3.6	16	17	18	19
4	4.3	4.5	4.8	18	19	20	21
5	5.3	5.5	5.8	20	21	22	24
6	6.4	6.6	7	22	23	24	26
7	7.4	7.6	8	24	25	26	28
8	8.4	9	10	27	28	30	32
10	10.5	11	12	30	31	33	35
12	13	14	15	36	37	39	42
14	15	16	17	42	43	45	48

جدول ٦ – ١١

مسامير الألواح ذات الرؤوس الاسطوانية المشقوقة

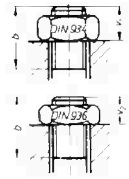


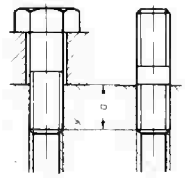
لشكل B	القطر الاسمى بالمليمتر							
BZ	2.2	2.9	3.5	3.9	4.2	4.8	5.5	6.3
الطول من إلى	4.5 16	6.5 19	9.5 25	9.5 25	9.5 32	9.5 38	13 38	13 38
d	4.2	5.6	6.9	7.5	8.2	9.5	10.8	12.5
k_{max}	1.35	1.75	2.1	2.25	2.45	2.8	3.2	3.65
n	0.6	0.8	1.0	1.0	1.2	1.2	1.6	1.6
t_{min}	0.55	0.75	0.95	1.05	1.15	1.35	1.55	1.8

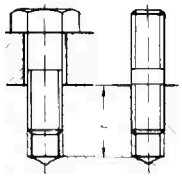
جدول ٦ – ١٢

أطوال القلاووظات وأطوال الأطراف المربوطة بالقلاووظات

وأعماق ثقوب القلاووظات





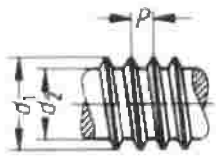


اللولب	طول اللولب b		طول الطرف المربوط (a) من اللولب للمعادن				عمق الثقب الملولب (t) للمعادن			
	سلسلة المتوسط		فولاذ . سرؤس	حديد زهر رمادي	معدن طري	ألومنيوم	فولاذ . سرؤس	حديد زهر رمادي	معدن طري	ألومنيوم
	مواصفات DIN 78 (أغسطس ٥٣)		مواصفات DIN 938 (مارس ٥٣)	مواصفات DIN 939 (نوفمبر ٥٣)	مواصفات DIN 940 (ديسمبر ٥٥)	مواصفات DIN 835 (مارس ٥٣)	مواصفات DIN 938 (مارس ٥٣)	مواصفات DIN 939 (نوفمبر ٥٣)	مواصفات DIN 940 (فبراير ٥٤)	مواصفات DIN 835 (مارس ٥٣)
d	b	v_1	a ≈ 1 · d	a ≈ 1,25 · d	a ≈ 2,5 · d	a ≈ 2 d	t	t	t	t
M 3	9	–	3	4	8	6	6	7		9
M 4	10	–	4	5	10	8	7,5	8		12
M 5	12	–	5	6,5	13	10	9	10	16	15
M 6	15	–	6	7,5	15	12	10,5	12	19	18
M 8	18	7	8	10	20	16	13	15	25	24
M 10	20	8	10	12	25	20	15	19	32	28
M 12	22	9,5	12	15	32	24	18	25	40	32
M 14	25	11	14	18	35	28	20	28	42	38
M 16	28	11	16	20	40	32	22	30	50	40
M 18	30	13	19	22	45	36	27	32	55	45
M 20	32	13	20	25	50	40	28	35	60	50
M 22	35	14	21	28	55	44	30	38	65	54
M 24	38	14,5	22,5	30	60	48	32	42	70	58
M 27	40	16,5	24,5	35	65	55	33	45	75	65
M 30	45	17	27	38	75	60	38	50	88	70
M 33	50	19	30	42	80	65	40	55	92	75
M 36	55	20	34	45	90	70	45	60	105	82
M 39	60	22	36	50	95	78	50	65	110	92
M 42	65	23	39	52	105	85	52	70	120	100

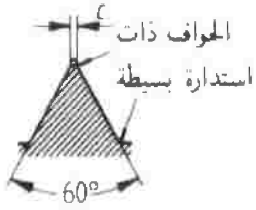
القلاووظات

جدول ٦ – ١٣

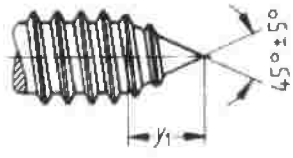
أسنان القلاووظات ونهايات مسامير الألواح



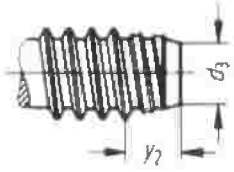
سن لولب



جانبية سن لولب



نهاية مسمار لولب



نهاية مسمار لولب

القطرالأسمى	2.2	2.9	3.5	3.9	4.2	4.8	5.5	6.3	8
d_1 mm	2.24	2.9	3.53	3.91	4.22	4.8	5.46	6.25	8
d_2 mm	1.63	2.18	2.64	2.92	3.1	3.58	4.17	4.88	6.2
d_3 mm	1.5	2	2.4	2.7	2.9	3.3	3.9	4.5	5.8
p mm	0.79	1.06	1.27	1.34	1.41	1.59	1.81	1.81	2.12
y_1 mm	2	2.6	3.2	3.5	3.7	4.3	5	6	7.5
y_2 mm	1.6	2.1	2.5	2.7	2.8	3.2	3.6	3.6	4.2
الرقم طبقا للنظام الدولى ISO	2	4	6	7	8	10	12	14	16

جدول ٦ – ١٤

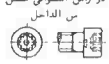
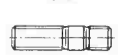
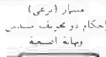
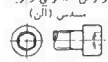
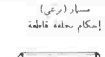
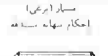
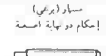
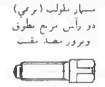
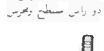
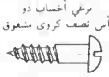
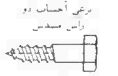
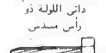
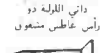
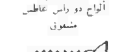
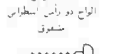
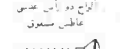
قطر الثقب لمسامير الألواح

القطر الأسمى mm	سمك اللوح		قطر الثقب mm	القطر الأسمى mm	سمك اللوح		قطر الثقب mm
	أكبر من mm	حتى mm			أكبر من mm	حتى mm	
3.5	-	0.56	2.6	4.8	-	0.5	-
	0.56	0.75	2.7		0.5	0.75	3.7
	0.75	0.88	2.7		0.75	1.13	3.7
	1	1.25	2.8		1.13	1.38	3.9
	1.25	1.38	2.8		1.38	1.75	3.9
	1.38	1.75	2.9		1.75	2.5	4
	1.75	2.5	3		2.5	3	4.1
	2.5	3	3.2		3	3.5	4.3
	3	3.5	-		3.5	4	4.4
3.9	-	0.05	2.95		4	4.75	4.4
	0.5	0.63	2.95		4.75	10	-
	0.63	0.88	2.95	5.5	-	1.13	4.2
	0.88	1.13	2.95		1.13	1.38	4.3
	1.13	1.25	3		1.38	1.5	4.3
	1.25	1.38	3		1.5	1.75	4.5
	1.38	1.75	3.2		1.75	2.25	4.6
	1.75	2	3.2		2.25	3	4.7
	2	2.5	3.5		3	3.5	5
	2.5	3	3.6		3.5	4	5
4.2	-	0.5	-		4	4.75	5.1
	.05	0.63	3.2		4.75	10	-
	0.63	0.88	3.2	6.3	-	1.38	4.9
	0.88	13.13	3.2		1.38	1.75	5
	1.13	1.38	3.3		1.75	2	5.2
	1.38	2.5	3.5		2	3	5.3
	2.5	3	3.8		3	4	5.8
	3	3.5	3.9		4	4.75	5.9
					4.75	5	-
					5	10	-

جدول ٦ – ١٥

القلاووظات

مسامير القلاووظ .. (البراغي)

مسمار ملولب (برغي) ذو رأس غاطس مشقوق مسمار (برغي) دو رأس غاطس A M6×20 DIN 87–4.8	مسمار ملولب (برغي) دو رأس سطح مشقوق مسمار ملولب (برغي) ذو رأس سطح B M5×50 DIN 85–4.8	مسمار ملولب (برغي) دو رأس نصف كروي مسقوق مسمار ملولب (برغي) دو رأس نصف كروي (غير موصف قياسيا)	مسمار ملولب (برغي) دو رأس عدسي عاطس مشقوق مسمار ملولب (برغي) دو رأس عدسي غاطس A M4×10 DIN 88–5.8	مسمار ملولب (برغي) دو رأس أسطواني مشقوق مسمار ملولب (برغي) دو رأس أسطواني A M5×20 DIN 84–4.8
مسمار ملولب (برغي) ذو رأس غاطس ، وتنق متصالب مسمار ملولب (برغي) ذو رأس غاطس A M8×30 DIN 7987–4.8	مسمار ملولب (برغي) دو رأس عدسي وتنق متصالب مسمار ملولب (برغي) دو رأس عدسي B M6×30 DIN 7985–4.8	مسمار ملولب (برغي) دو رأس نصف كروي وتنق متصالب مسمار ملولب (برغي) دو رأس نصف كروي (غير موصف قياسا)	مسمار ملولب (برغي) دو رأس عدسي غاطس وتنق متصالب مسمار ملولب (برغي) دو رأس عدسي غاطس B M6×20 DIN 7988–4.8	مسمار ملولب (برغي) دو رأس أسطواني وتنق متصالب مسمار ملولب (برغي) ذو رأس أسطواني ، وتنق متصالب A M5×30 DIN 84–5.8
مسمار ملولب (برغي) دو رأس مسدس مسمار ملولب (برغي) ذو رأس مسدس B M12×80 DIN 931–5.6	مسمار ملولب (برغي) دو رأس مسدس ونهاية أصبعية مسمار ملولب (برغي) دو رأس مسدس A M12×60 DIN 561–5.6	مسمار ملولب (برغي) دو رأس مسدس وطرف مركز مستدق مسمار ملولب (برغي) دو رأس مسدس A M10×50 DIN 564–5.6	مسمار ملولب (برغي) تمدد غير موصف قياسيا	مسمار حابط مسمار حابط M30×200 DIN 2509
مسمار (برغي) إحكام دو تخريف مسدس ونهاية اصبعية مسمار ملولب (برغي) للاحكام M2,5×6 DIN 914 45 H	مسمار ملولب (برغي) دو رأس أسطواني مسنن من الداخل  غير موصف قياسيا	مسمار ملولب (برغي) حابوط  مسمار ملولب (برغي) حابوط M16×80 DIN 835–5.6	مسمار ملولب (برغي) بدون رأس مسمار ملولب (برغي) بدون رأس M4×10 DIN 427–5.8	مسمار (برغي) إحكام دو تخريف مسدس ونهاية اصبعية  مسمار (برغي) إحكام A M10×40 DIN 915–10.9
مسمار (برغي) دو رأس أسطواني وتخريف مسدس (آلن)  مسمار ملولب (برغي) أسطواني M10×50 DIN 912–8.8	مسمار (برغي) إحكام بحلقة قاطعة  مسمار (برغي) إحكام M6×10 DIN 438–5.8	مسمار (برغي) إحكام نهاية مشطوبة مسمار (برغي) إحكام M8×20 DIN 551–5.8	مسمار (برغي) إحكام نهاية مستعمه  مسمار (برغي) إحكام M10×30 DIN 553–4.8	مسمار (برغي) إحكام دو نهاية اصبعة  مسمار (برغي) إحكام M10×30 DIN 417–5.8
مسمار ملولب (برغي) دو رأس مربع وبرود مصد مسمار ملولب (برغي) دو رأس مربع M12×40 DIN 479–5.6	مسمار ملولب (برغي) دو رأس مربع بطوق وبرود مصد مثقب  مسمار ملولب (برغي) دو رأس مربع M12×40 DIN 480–5.6	مسمار ملولب (برغي) غاطس ، دو برود حاشي مسمار ملولب (برغي) دو رأس غاطس M10×70 DIN 604	مسمار ملولب (برغي) دو كعب براس مخرس ومسنون مسمار ملولب (برغي) دو رأس مخرس M5×18 DIN465–5.8	مسمار ملولب (برغي) دو رأس مسطح مخرس  مسمار ملولب (برغي) دو رأس مخرس M10×30 DIN 653–5.8
برغي أخشاب دو رأس عدسي غاطس مشقوق برغي أخشاب دو رأس عدسي غاطس 6×20 DIN 95–St	برغي أخشاب دو رأس نصف كروي مشقوق  برغي أخشاب دو رأس نصف كروي 9×15 DIN 96–ST	برغي أخشاب دو رأس غاطس مسقوق برغي أخشاب دو رأس غاطس 3×20 DIN 97–St	برغي أخشاب دو رأس مسدس  برغي أخشاب دو رأس مسدس 10×50 DIN 571–St	برغي أخشاب دو رأس فيلبس نصف كروي برغي أخشاب 4×20 DIN 7996–St
مسمار ملولب (برغي) داتي اللولبة ذو رأس مسدس  مسمار ملولب (برغي) داتي اللولبة A M5×20 DIN 7513	مسمار ملولب (برغي) داتي اللولبة ذو رأس غاطس مشقوق  مسمار ملولب (برغي) داتي اللولبة M5×20 DIN 7513	مسمار (برغي) ألواح دو رأس غاطس مشقوق  برغي ألواح B3,5×19 DIN 7972	مسمار (برغي) ألواح دو رأس أسطواني مشقوق  برغي ألواح B3,5×19 DIN 7971	مسمار (برغي) ألواح دو رأس عدسي غاطس مسقوق  برغي ألواح B3,5×19 DIN 7973

جدول ٦ – ١٦

تسميات مسامير القلاووظ

مسمار ملولب برأس مسدس لامع DIN 931,960 933 961	مسمار ملولب برأس مسدس حام DIN 601 558	مسمار ملولب برأس مسدس DIN 564 561 دو طرف إصبع مدبب	مسمار ملولب برأس مسدس بساق إزواج DIN 609 610	مسمار ملولب برأس مربع DIN 479 478 ذو مقدمة ذو كتف	مسمار ملولب برأس اسطواني مجوف (ألن) DIN 912 6912	A إصبع (تيلة) ملولب B مسمار ملولب بساق DIN 913 M 6 . . . M 24
مسمار ملولب برأس اسطواني DIN 84	مسمار ملولب برأس نصف كروي DIN 86 7986	مسمار ملولب برأس مخروطي (غاطس) DIN 87 7987	مسمار ملولب برأس عدسي DIN 85 7985	مسمار ملولب برأس عدسي مخروطي DIN 88 7988	A إصبع ملولب B مسمار ملولب بساق DIN 914 M 6 – M 24	A اصبع ملولب B مسمار ملولب بساق DIN 915 M 6 – M 24
مسمار ملولب برأس مسدس بحدود قاطعة (ذاتي اللولبة) DIN 7513 شكل A M 5 – M 8	مسمار ملولب بحدود قاطعة B : ذو رأس أسطواني C : ذو رأس نصف كروي DIN 7512 شكل B شكل C M 2,6 – M 8	D : مسمار ملولب : بحدود قاطعة مخروطي E : مسمار ملولب بحدود قاطعة مخروطي ذو رأس عدسي DIN 7513 شكل D شكل E M 2,6 – M 8	مسمار ملولب برأس مسدس للالواح (للصح) DIN 7976 ذو طرف مدبب s d = 4,2 – 9,6 mm ذو سوء l	مسمار ملولب برأس اسطواني للالواح مسمار للالواح برأس نصف كروي DIN 7971 7974 7981 2,2 – 6,3 mm	مسمار ملولب للألواح مسمار ملولب للألواح ذو رأس مخروطي عدسي DIN 7972 7973 7982 7987	مسمار ملولب ذو ثقوب متصالبة مسمار ملولب ذو عروة DIN 444 DIN 404
برغي للخشب ذو رأس مخروطي عدسي DIN 95 7995	برغي للخشب ذو رأس نصف كروي DIN 96 7996	برغي للخشب ذو رأس مخروطي DIN 97 7997	برغي للخشب ذو رأس مربع مسمار (برغي) للخشب ذو رأس مسدس DIN 570 571	إصبع (تيلة) مدولب DIN 551 417 553 438 ذو حد حلزوني	حلوظة DIN 938 مقولاة 833, 939 حلزوني الرشم المزدوج 836, 835	جلوظة ذو مجرى DIN 834 حلزوني الرشم المزدوج 835
صمولة مسدسة DIN 934 h = 0,8 d 936 h = 0,5 d حام 555	صمولة تاجية DIN 935 s = 7 – 19 935 s = 22 – 145 937	صمولة مشقوقة DIN 546 صمولة شقيق DIN 547 صمولة شقوب متصالبة DIN 548	مسمار ملولب مخرش عالي الرأس DIN 464 465 مسمار ملولب مخرش مسطح الرأس 653	صمولة مخرشة عالية DIN 466 صمولة مخرشة مسطحة DIN 467	مسمار ملولب مخرش ذو حزيز مربع DIN 605 مسمار ملولب مخرش ذو رأس شبه ومسطح ذو حزيز مربع DIN 603	مسمار ملولب مخرش DIN 316 صمولة مخرشة DIN 315

مسامير الألواح واستخدامها

القلاووظات

وصلة لولبية بسيطة للألواح ذات السمك الذي يفوق خطوة اللولب

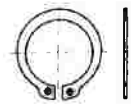
وصلة لولبية للألواح يتم فيها شحط البرغي في ثقب اللوح (للألواح الرقيقة)

وصلة لولبية للألواح باستخدام صمولة تثبيت سريع

وصلة لولبية بكس البرغي في ثقب اللوح

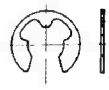
وسائل إحكام (زنق) الأعمدة والتجاويف

حلقة إحكام للأعمدة



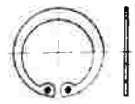
حلقة إحكام 40x1,75 DIN 471

وردة إحكام للأعمدة



حلقة إحكام 4 DIN 6799

حلقة إحكام للتجاويف



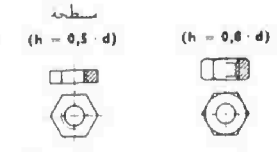
حلقة إحكام انساعية 50x2,5 DIN 472

حلقة إحكام ذاتية الاطباق لمسمار الكباس

حلقة ذاتية الاطباق 20 DIN 73123

الصواميل

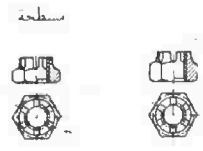
صواميل مسدسة



صمولة مسدسة M30 DIN 934-8
إنجاز : m, mg

صمولة مسدسة A M4 DIN 439-04
إنجاز : m

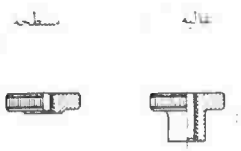
صواميل تاجية



صمولة تاجية M30 DIN 935-6
إنجاز : m

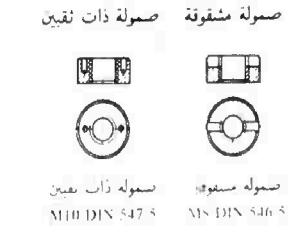
صمولة تاجية M20 DIN 937-8
إنجاز : m

صواميل مخرشة



صمولة مخرسة M6 DIN 466-5

صمولة مخرسة M8 DIN 467-5



صمولة مشقوقة

صمولة مسقوبة M5 DIN 546-5

صمولة ذات ثقبين

صمولة ذات ثقبين M10 DIN 547-5

صمولة بثقوب متصالبة

صمولة بثقوب متصالبة M12 DIN 548-5

صمولة بشقوب

صمولة بشقوب M60x1,5 DIN 1804-b

صمولة هامية شكل عالي

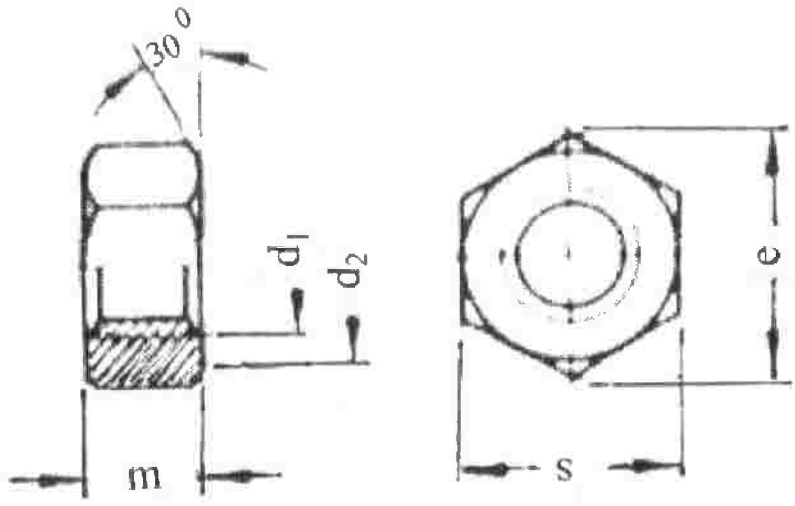
صمولة هامية M12 DIN 1587-6

صمولة مجنحة

صمولة مجنحة (معشقورة) M10 DIN 315-1

جدول ٦ – ١٧

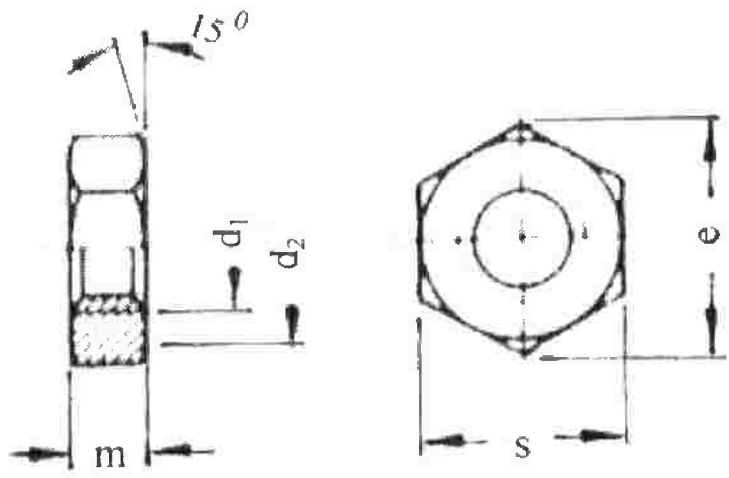
الصواميل المسدسة



M24 M24x2	M20 M20x2	M16 M16x1.5	M12 M12x1.5	M10 M10x1.25	M8 M8x1	M6	M5	M4	d_1
32.4	27	21.6	17.1	15.3	11.7	9	7.2	6.3	d_2 min
39.98 39.55	33.53 32.95	26.75 26.17	21.1 20.88	18.9 18.72	14.38 14.2	11.05 10.89	8.87 8.63	7.7 4	(m) e (mg)
36 16	30 16	24 13	19 10	17 8	13 6.5	10 5	8 4	7 3.2	S M

جدول ٦ – ١٨
الصواميل المسدسة المسطحة

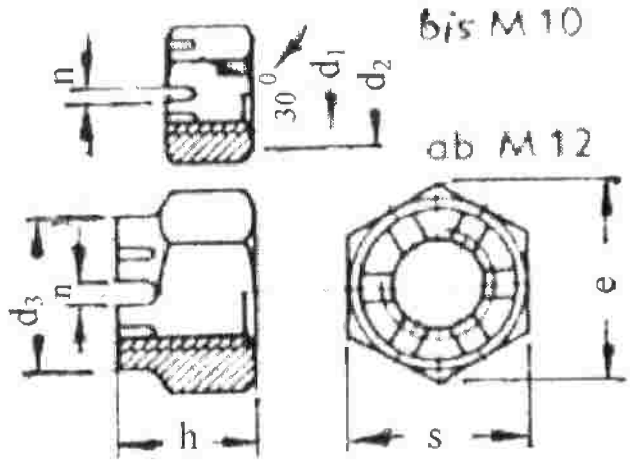
القلاووظات



M36 M36x2	M30 M30x2	M24 M24x2	M20 M20x2	M16 M16x1. 5	M12 M12x1.5	M10 M10x1.25	M8 M8x1	d_1
49.5	41.4	32.4	27	21.6	17.1	15.3	11.7	d_2 min
61.31 60.79	51.28 50.85	39.98 39.55	33.53 32.95	26.75 26.17	21.10 20.88	18.90 18.72	14.38 14.20	(m) (mg)
55 14	46 12	36 10	30 9	24 8	19 7	17 6	13 5	S m

جدول ٦ – ١٩

الصواميل التاجية



* sp = تيلة مشقوقة

M24 M24x2	M20 M20x2	M16 M16x1. 5	M12 M12x1.5	M10 M10x1.25	M8 M8x1	M6	d_1
34 27 36	28 22 30	22 19 24	17 15 19	- 12 17	- 9.5 13	- 7.5 10	d_2 h s
39.98 39.55	33.53 32.95	26.75 26.17	21.10 20.88	18.90 -	14.38 -	11.09 -	(m) (mg)
5.5 5 x 45	4.5 4 x 40	4.5 4 x 30	3.5 3 x 25	2.8 2 x 22	2.5 2 x 18	2 1.5 x15	N Sp*

جدول ٦ – ٢٠

وسائل إحكام (زنق) مسامير القلاووظ

القلاووظات

الحلقات (الورد) المسننة التابضية			الحلقات المروحية		
مسننة من الخارج : A	مسننة من الداخل : J	غاطسة : V	مسننة من الخارج : A	مسننة من الداخل : J	غاطسة : V
حلقة (ورده) مسننة 6,4 DIN 6797 phr (phr ≙ مقسمة)			حلقة (ورده) مروحية 6,4 DIN 6798 phr (phr ≙ مقسمة)		

حلقة تابضية محدبة (ذات حافة غرز)	حلقة تابضية مسطحة (بدون حافة غرز)	قرص تابضي محدب	قرص تابضي مموج	فلكة للصواميل المحدده
حلقة تابضية A 10 DIN 127	حلقة تابضية B 10 DIN 127	قرص تابضي A 10 DIN 137	قرص تابضي B 10 DIN 137	صاحه زنق (إحكام) A 42 DIN 70952
صاحه زنق (ورده) ذات وصله متراكبه	صاحه زنق (ورده) ذات بروز جانبي	صاحه زنق (ورده) ذات وصلتين متراكبتين	حلقه دائمه الاطباق للصواميل المحدده	صاحه زنق للصواميل المحدده صاحه زنق (إحكام)
وردة 17 DIN 93–St	وردة 17 DIN 432–St	وردة 17 DIN 436–St	حلقه دائمه الاطباق 22 DIN 70951	صاحه زنق A 42 DIN 70952
صمولة تاجيه بتلة مشقوقة	إحكام (زنق) باصبع أو بسلة مشقوقة	إحكام (زنق) بالأسلاك	صمولة مسدسه ذاتية الاحكام (صموله زنق مرنة)	صموله هامبه ذاتيه الاحكام (صموله زنق مرنه)
صمولة تاجيه M 10 DIN 935–8			صمولة مسدسه M 20 DIN 985–5,8	صمولة هامبه M 20 DIN 986–5,8
نظام زنق إسفيني (نظام بلوك) قبل اللولبة (الربط) مادة لدائنية بعد اللولبه (الربط)	حلقة زنق طراز دوبو مادة لدائنية	صمولة زنق صمولة زنق محلفنة M 12 DIN 7967	صمولة برشام صمولة برشام M 6 DIN 70808	صاحه زنق غير موصفة قياسيا
غير موصفة قياسيا	غير موصفة قياسيا			

القلاووظات

وصلات مسامير القلاووظ :

التوصيل بالمسامير المقلوظة من أكثر الأعمال التي يجب إنجازها أثناء عمليات التجميع وخاصة عند تجميع الأجزاء المكنية .

تستخدم هذه الطريقة للتوصيل عندما يراد أن تكون الوصلات قابلة للفصل (للفك والربط) ، وغالبا تكون هذه الطريقة هي الوسيلة الوحيدة الممكنة في مثل هذه الحالات.

تعتمد متانة التوصيل على أنواع مسامير القلاووظ المستعملة والمتداولة تجاريا ، ويمكن تصنيف **مسامير** القلاووظ طبقا لأغراض إستعمالها إلى الأنواع التالية :-

١. مسامير قلاووظ لتثبيت الوصلات القابلة للفك.
٢. سدادات قلاووظ (سدادة تصريف الزيت).
٣. مسامير ضبط مقلوظة لضبط ومراجعة ضبط الخلوص (مسامير ضبط خلوص الصمامات).
٤. قلاووظات الميكرومترات لقياس المسافات المتناهية في الدقة.
٥. قلاووظات شدادة لنقل القوى الكبيرة المتولدة في اتجاه طولي (زراجين السحب) .
٦. قلاووظات لتحويل الحركة الدورانية إلى حركة طولية كما هو الحال بالملازم وأعمدة القلاووظات بآلات الإنتاج .

أشكال القلاووظات :

يختلف قلاووظ مسامير التثبيت عن قلاووظ المسامير الناقلة للحركة بين أجزاء المكنية . يكون شكل سن القلاووظ في مسامير التثبيت عادة مثلث ، وتبلغ زاوية الجوانب أو زاوية السن (الزاوية الواقعة بين سنين متجاورين) ٦٠^0 أو ٥٥^0.

تستخدم القلاووظات المترية في معظم دول أوروبا الغربية حيث تنتج فيها مسامير قلاووظ ذات زاوية سن (زاوية جوانب) قدرها ٦٠^0. طبقا للمواصفات القياسية العالمية ISO ، أما الدول التي لا تزال تستعمل البوصة كوحدة قياس فإنها تستخدم القلاووظات بزاوية سن قدرها ٥٥^0 .. ويطلق عليه اسم قلاووظ ويتوورث.

القلاووظات

يكون معظم القلاووظات المستخدمة في التثبيت إتجاهها يميني . وتستخدم القلاووظات ذات السن المستدير طبقا للمواصفات القياسية DIN 405 في الحالات التي تتعرض فيها القلاووظات للاتساخ ، أما القلاووظات التي تستخدم لنقل الحركة والقوة ، فيفضل لها أنواع القلاووظات ذات السن شبه المنحرف أو سن المنشار طبقا للمواصفات القياسية ISO.

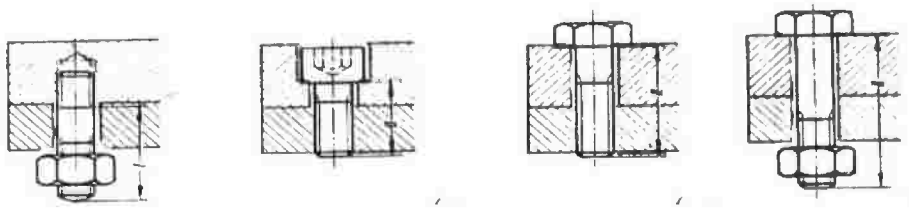
مسامير القلاووظ والصواميل:

تحتاج وصلات **مسامير** القلاووظ إلى مسامير ربط مقلوظة وصواميل مناسبة لها ، ويمكن استخدام الحلقات (الورد) العادية أو حلقات الزنق أسفل الصواميل.

تستخدم عدد خاصة لفك وربط المسامير والصواميل ، باستثناء المسامير التي تربط باليد مثل المسامير ذات الرأس المخشن بالترترة (المحرش) أو ذات الرأس المجنح .

أنواع مسامير القلاووظ:

يغلب استخدام مسامير القلاووظ ذات الرؤوس المسدسة والصواميل المسدسة في أجزاء الماكينات ، وأهم أنواعها هي مسامير القلاووظ النافذة ، والمسامير ذات الرأس ومسامير الجاويط شكل ٦ – ١.



شكل ٦ – ١

بعض أشكال للوالب التثبيت

(أ) مسمار قلاووظ برأس وصامولة من النوع النافذ.

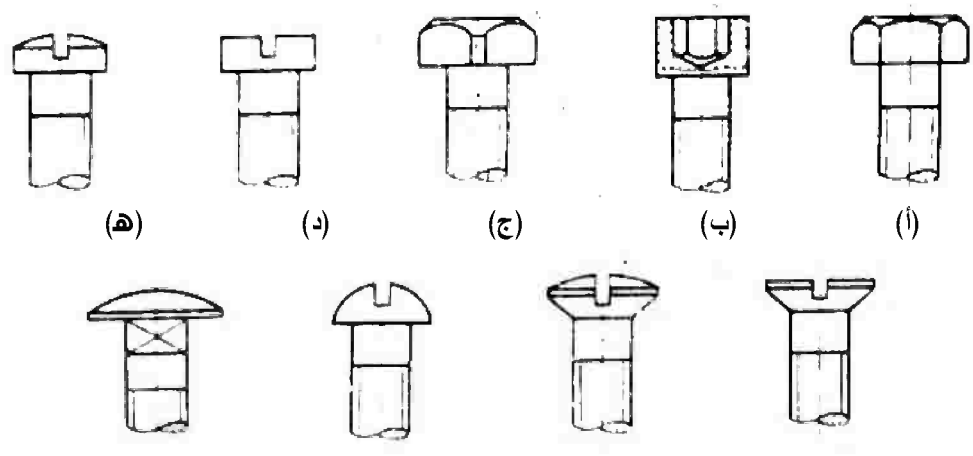
(ب) مسمار قلاووظ برأس بدون صامولة.

(ج) مسمار قلاووظ برأس ذي تجويف مسدس (الن).

(د) مسمار جاويط.

المسامير التي رؤوسها ذات تجويف مسدس (ألن) أو الأسطوانية الرأس أو الغاطسة في الأماكن التي يصعب الوصول فيها إلى المسامير أو يتطلب تغطيس رؤوسها ، والحالات التي يتطلب فيها تحميل الوصلات بأحمال غير عادية فتناسبها مسامير ملولبة خاصة . كما تلائم المسامير الملولبة المقاومة للكلال حالات التحميل المتغير الحمل.

تربط المعادن الطرية بمسامير قلاووظ ذاتية القطع . وسميت بذلك لأنها تقوم بقطع القلاووظ في المعدن أثناء ربطها ، أما الألواح فتربط غالبا بمسامير الألواح التي لها قلاووظ ذو خطوة كبيرة نسبيا (أكبر قليلا من سمك اللوح) ويكون قطر الثقب في اللوح معادلا للقطر الأصغر للقلاووظ . شكل ٦ – ٢ يوضح الأنواع التجارية الشائعة الاستخدام للمسامير الملولبة ذات الرؤوس.



شكل ٦ – ٢

الأنواع التجارية الشائعة الاستخدام للمسامير الملولبة ذات الرؤوس

(أ) مسمار ذو رأس مسدس .

(ب) مسمار ذو رأس بتجويف مسدس (آلن)

(ج) مسمار ذو رأس مربع .

(د) مسمار ذو رأس اسطواني .
(هـ) مسمار ذو رأس عدسي .
(و) مسمار ذو رأس غاطس .
(ز) مسمار ذو رأس عدسي غاطس .
(ح) مسمار ذو رأس نصف كروي .
(ط) مسمار ذو رأس محدب .

جودة مسامير القلاووظ وموادها :

توجد رموز على رؤوس مسامير القلاووظ تدل على جودتها . تتكون هذه الرموز من عددين تفصلهما نقطة ، فإذا ضرب العدد الأول في عشرة أعطى الحد الأدنى لمقاومة الشد للمسامير ، وإذا ضرب العدد الثاني في عشرة .. فإنه يعطى حد الخضوع كنسبة مئوية من مقاومة الشد ، أما القيم الدقيقة للبيانات فتؤخذ من الجداول الخاصة بذلك.

عند تبديل المسامير لغرض إصلاحها ، فإنه يجب استعمال مسامير من نفس النوع وبنفس الرموز ، ولا تقارن فقط بالشكل .. إذ إن تطابق الشكل لا يعطى دلالة على جودة المسمار أو الصمولة.

عملية الربط بمسامير القلاووظ :

يجب فحص قلاووظ المسمار والصمولة بالعين المجردة للتأكد من سلامتها قبل القيام بعملية الربط ، ولا يجوز استعمال مسامير القلاووظ المقاومة للكلال سوى مرة واحدة .. هذا يعني تبدياها عند القيام بأي عملية إصلاح ، وهذا ينطبق أيضا على الصواميل المصنوعة من السبائك النحاسية القصديرية ، كما لا يجوز استخدام صواميل الربط المرن سوى مرة واحدة فقط.

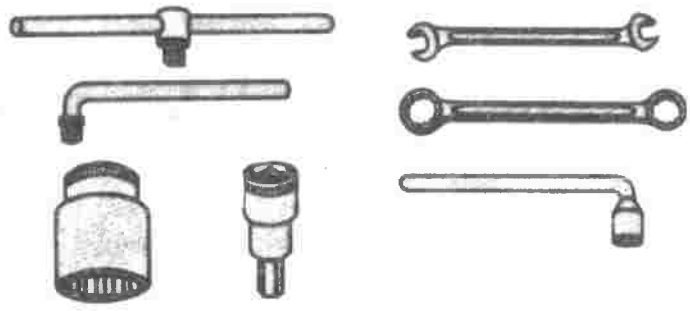
عدد ربط وفك مسامير القلاووظ :

تتم علمية الربط والفك السليمة باستخدام المفاتيح والأدوات المناسبة للمسامير

المقلوظة ، وأهم ما يجب ملاحظته في هذا المجال بصفة خاصة هو مطابقة مقاسات العدد المستخدمة للمسامير المراد ربطها أو فكها ، وتختلف أنواع المفاتيح المستخدمة باختلاف وضع مسامير القلاووظ والصواميل.

ولكي لا تتشوه المفاتيح فإن الاتجاه الغالب لدور الصناعة حالياً هو صناعتها من سبائك متينة وصلدة مثل سبائك الصلب الذي يحتوى على منجنيز وسيليكون أو الذي يحتوى على كروم وفانديوم.

يوضح شكل ٦ – ٣ أنواعاً مختلفة من المفاتيح . يساعد مفتاح الربط ذو الطرف المفتوح الذي يكون طرفه أما منطبقاً مع محور ساعده أو مائلا عنه بمقدار 15^0 في عمليات ربط وفك مسامير القلاووظ الموجودة في الأماكن التي يصعب الوصول إليها . ويكون مفتاح الربط الحلقي مستوياً (عدلا) أو معقوفاً . أما رؤوس المفاتيح الصندوقية فإنها تستخدم بمساعدة مقبض إضافي يديرها . ويوجد بجانب ذلك مجموعات خاصة من المفاتيح بأشكال وأنواع مختلفة.



شكل٦ – ٣

نماذج من مفاتيح الربط

(أ) مفتاح ربط مفتوح الطرف.

(ب) مفتاح ربط حلقي مضلع من الداخل بإثنى عشر.

(ج) مفتاح ربط صندوقي.

(د) مقبض إمساك مزدوج الذراع وآخر مفرد الذراع برأس مربع للإدارة . تستخدم هذه

الأنواع مع طقم من رؤوس المفاتيح الصندوقية المناسبة للمسامير ذات الرؤوس المسدسة والمسامير ذات رؤوس بتجويف سداسي. وهذه الأطقم مناسبة كذلك للاستخدام مع المفاتيح ذات عزم الدوران المقنن.

مسامير القلاووظ ومفاتيح الربط المقننة لعزم الدوران :

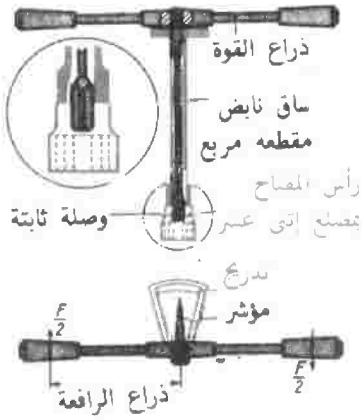
تحدد الشركات المنتجة قوى ربط مقننة في كثير من الوصلات المربوطة بالمسامير المقلوظة في أجزاء الماكينات والسيارات ، فعند استخدام المفاتيح ذات عزم الدوران المقنن ، فإنه يمكن تجنب أي خطأ ينشأ عن الربط غير الكافي أو الربط المفرط الذي ينشأ عنه انفعال زائد . تتيح هذه المفاتيح التقيد بقوة الربط المقررة (الإجهاد الأولى) للوصلة.

إحكام ربط الوصلات :

تتمتع مسامير التثبيت المترية ذات زاوية سن قدرها 60^0 بقوة ربط كافية تمنعها من الفك الذاتي ، إلا أنه يمكن للصواميل الموجودة في الأجزاء المتحركة أو في تلك التي تتعرض لتغير دائم في درجات الحرارة أن تتحرر تدريجياً من مرتكزها وتنفك ، ولمنع حدوث ذلك تستخدم وسائل إحكام لوصلات الربط على شكل حلقات بأنواع وأشكال مختلفة.

تركيب مفتاح الربط ذي العزم المقنن :

يتكون مفتاح الربط ذى العزم المقنن شكل من ساق نابض التوائي طرفاه مربعان ، ويحمل الطرف المربع العلوي ذراعاً ٦ – ٤ مزدوجاً هو ذراع قوة الربط ، أما الطرف المربع السفلي فإنه يركب به رأس مفتاح الربط المطلوب ، ويوضع الساق النابض في أنبوب يحمل في قمته قرصاً مدرجاً يثبت في طرفه الأسفل مع نهاية الساق النابض .



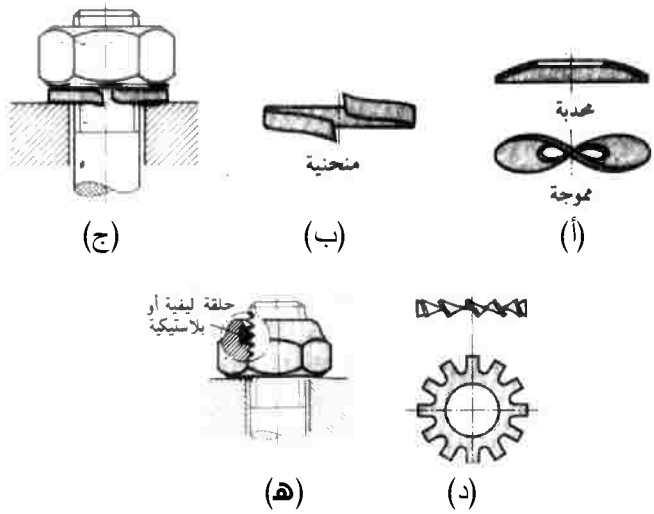
شكل ٦ – ٤

مفتاح ربط بعزم مقنن

وسائل إحكام وصلات الربط :

تستخدم وسائل إحكام لوصلات الربط على شكل حلقات (ورد) ، وهناك نوعين أساسين لهذه الحلقات وهما كالآتى :.

١. وسائل إحكام بتأثير القوى النابضية والاحتكاك الشديد شكل ٦ – ٥ (أ،ب،ج،د،هـ)



شكل ٦ – ٥

حلقات إحكام بتأثير قوى نابضية

الملاحظات

(أ) حلقة نابضة ذات إحباك ضئيل.

(ب)حلقة نابضة ذات إحكام جيد صعب الفك.

(ج) إحكام صامولة بحلقة نابضة ، ويمكن إعادة إحكامها مرة أخرى.

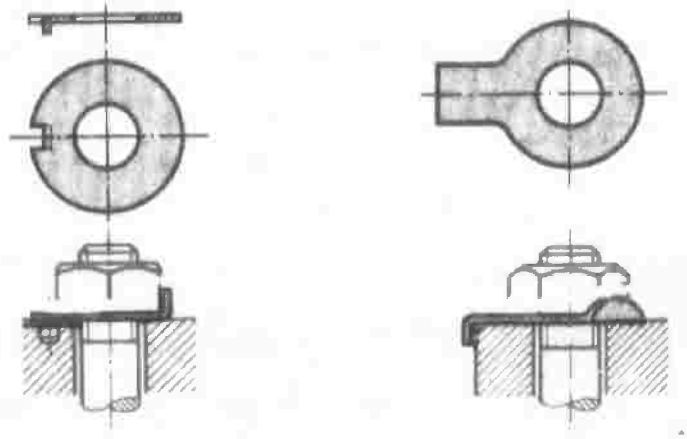
(د) حلقة مسننة.

(هـ) صمولة مسدسة ذاتية الإحكام.

٢. وسائل إحكام بتأثير قوى القمط الميكانيكي وهى عبارة عن حلقات (ورد) بأشكال وأنواع مختلفة كالآتي :-

(أ) حلقات (ورد) إحكام ذات شفة شكل ٦ – ٦ (أ) ، حيث تثنى شفة الحلقة على حافة قطعة التشغيل ، بينما تطوى الحلقة على أحد جوانب الصامولة .

(ب) حلقات إحكام ببروز شكل ٦ – ٦ (ب) ، يدخل البروز في ثقب قطعة التشغيل.



(ب) (أ)

شكل ٦ – ٦

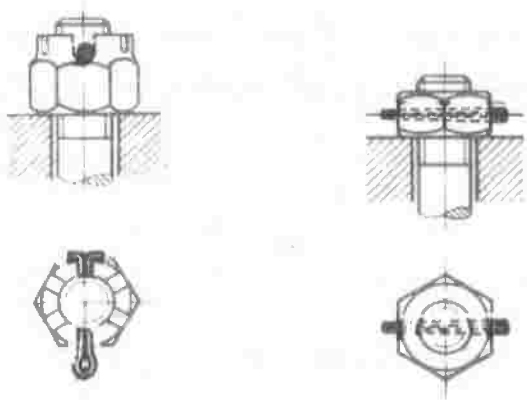
وسائل إحكام بتأثير قوى القمط

(أ) حلقة (ورد) إحكام ذات شفة.

(ب) حلقة (ورد) إحكام ببروز.

وسائل إحكام الصواميل :

تحكم الصواميل جيداً بواسطة إصبع (تيلة مشقوقة) شكل ٦ – ٧ (أ) ، علماً بأنه في مثل هذه الحالات لا يمكن إعادة إحكام الصامولة مرة أخرى إلا عند نزع التيلة ، كما يكون إحكام الصواميل البرجية بواسطة تيلة مشقوقة شكل ٦ – ٧ (ب) ، بإحكاماً مضموناً ، كما يمكن إعادة إحكام الصامولة مرة أخرى.



(ب) (أ)

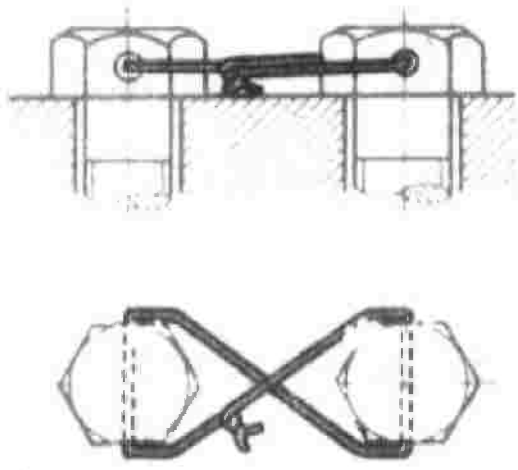
شكل ٦ – ٧

وسائل إحكام الصواميل

(أ) إحكام الصامولة بواسطة تيلة مشقوقة.

(ب) إحكام الصامولة البرجية بواسطة تيلة مشقوقة.

ويمكن إحكام مسمارين باستخدام سلك إحكام شكل ٦ – ٨ ، حيث يربط السلك برأس المسمارين ، ويقع السلك تحت جهد شد عند محاولة فك أحد المسمارين.



شكل ٦ – ٨

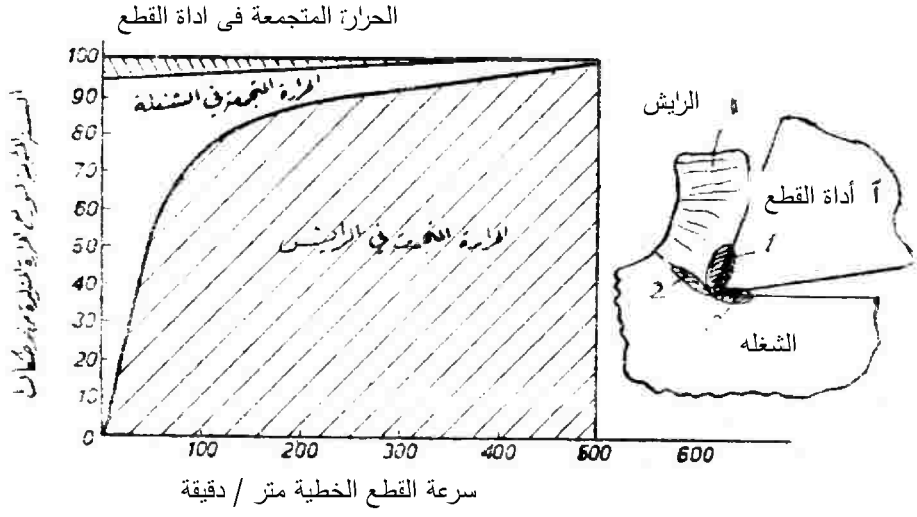
إحكام مسمارين باستخدام سلك إحكام

سوائل التبريد

من الواضح إن عملية القطع يصاحبها إرتفاع في درجة حرارة ، تنشأ هذه الحرارة من مصدرين أساسيين هما .. إحتكاك الرايش بالحد القاطع لأداة القطع ، وعملية التشكيل اللدن التي تحدث على سطح الشغلة من خلال إنزلاق حبيبات المعدن على مستوى القص قبل إنفصاله في صورة رايش ، هذا الإرتفاع في درجة الحرارة يصيب العناصر المشتركة في عملية القطع وهي (الشغلة وأداة القطع والرايش الناتج).

يكون توزيع درجات الحرارة المتولدة على العناصر الثلاثة المشتركة في عملية القطع كما هو موضح بشكل ٦ – ٩ علماً بإختلاف هذا التوزيع من عملية إلى أخرى ، وعلى سبيل المثال يضيع في عملية القطع حوالي ٨٠ % من الحرارة في الرايش ، ١٠ % من الحرارة في الشغلة ، ١٠ % من الحرارة في أداة الطع ، والذي يهم في المقام الأول هي تلك الحرارة التي تختزن في أداة القطع ، وعلى الرغم من صغر نسبتها إلا أنها تسبب إرتفاعاً كبيراً في الحد القاطع وذلك لصغر كتلته ، ولاستمرار الاحتكاك بين سطح

الحد القاطع والرايش ، ولانخفاض التوصيل الحراري لمادة الحد القاطع . أما الذي يهم بالمقام الثاني هو ارتفاع درجة حرارة الشغلة ، وعلى الرغم من أنه ضئيل وذلك لكبر كتلتها نسبياً ، وتعرضها لفرص التبريد أثناء الحركة حيث أداة القطع تلامس الشغلة في نقط متغيرة باستمرار .. إلا أن هذا الارتفاع الضئيل في درجة الحرارة يؤثر على دقة قياس أبعاد الشغلة ، أما الحرارة المتسربة إلى الرايش فلا نهتم بها ، لأنها في النهاية تعتبر من العادم المرفوض .



شكل ٦ – ٩

توزيع درجات الحرارة المتولدة من عملية القطع

من الواضح بأن هذه الحرارة المتولدة تتوقف على سرعة القطع في المقام الأول ، ثم مساحة مقطع الرايش (عمق القطع × التغذية) . لذلك يجب الإهتمام بتخفيض درجات الحرارة من خلال تسربها أول بأول وخاصة عند القطع بسرعات عالية ، ويتم ذلك باستخدام سوائل التبريد ، حيث تقوم هذه المواد بمهمتين أساسيتين بهدف خفض درجة الحرارة وهما :-

١. تخفيض معامل الاحتكاك بين كل من الرايش والشغلة من ناحية ، والرايش وأداة

القطع من ناحية أخرى .. وبالتالي تنخفض درجات الحرارة المتولدة .

٢. نقل كمية كبيرة من درجات الحرارة المختزنة بالشغلة وأداة القطع .. أي بتبريد مباشر .

خواص سوائل التبريد :

يجب أن تتوفر في سوائل التبريد الخواص التالية :-

١. خواص تبريد عالية .. (توصيل جيد للحرارة مع قابلية إبلال لسطح الشغلة حتى يتم التلامس جيداً .. وبالتالي يسهل الانتقال الحراري) .

٢. خواص تزليق عالية .. (تزييت وتشحيم) .

٣. خواص واقية من الصدأ .

٤. ألا تكون ضارة بصحة العاملين .. سواء باللمس أو بالرائحة .

٥. لا تضر بأجزاء الماكينة المختلفة عند تسربها إليها .

٦. إمكان تخزينها لفترة طويلة دون أن تتلف .. أي لا تتأكسد ، ولا تتجمد ، لا تفقد خواصها التزليقية .

٧. إقتصادية بحيث إمكان إعادة استخدامها عدة مرات بعد ترشيحها .

٨. تساعد على تحسين جودة السطح المشغل ، وتخفض من الطاقة المستهلكة .

٩. تمنع إتصاق أو التحام الرايش سواء بالشغلة أو بالحد القاطع لأداة القطع .

أنوع مواد التبريد :

توجد أنواع مختلفة لمواد التبريد أهمها الآتي :-

١. في صورة صلدة مثل الجرافيت .

٢. في صورة سائلة مثل الماء المخلوط ، والزيوت .

٣. في صورة غازية مثل الهواء المضغوط ، وبخار الماء ، وثاني أكسيد الكربون.

حديد الزهر على سبيل المثال لا يحتاج إلى مواد تبريد أو تزليق ، إذ أن الجرافيت

المنفصل الموجود في بنية تركيبه يقوم بمهمة تخفيض معامل الاحتكاك بين الرايش وأداة القطع ، لذل يتم تشغيل حديد الزهر الرمادي دون استخدام أي مواد مساعدة للتزليق أو للتبريد . وعلى هذا النمط يمكن تشغيل سبائك النحاس والبرونز التي تحتوي على رصاص لما له من خواص تزليق عالية.

أما مواد التبريد التي تكون في صورة سوائل (محاليل الماء ، أو سوائل أساسها محاليل الزيوت) ففي المعتاد رشها علي مواقع القطع.

مميزات سوائل التبريد :

أهم مميزات سوائل التبريد والتزييت هي الآتي :-

١. ترفع كفاءة القطع من خلال تسهيل تشغيل المعادن مما يسمح بزيادة سرعة القطع .. وبالتالي إنتاج أسطح ذات جودة عالية مع الارتفاع في الإنتاج.
٢. تخفض القوى اللازمة للقطع بنسبة تتراوح ما بين 15 % - 10.
٣. تحفظ على أداة القطع والشغلة في درجة حرارة منخفضة ، الذي يؤدي إلى تحسين دقة القياس.
٤. تمنع تلون الشغلة التي تحدث نتيجة لارتفاع درجات الحرارة احتكاك القطع.
٥. تمنع تكون الأدخنة والضباب الذي قد يتصاعد من عمليات القطع.
٦. تعمل على التخلص من الرايش وإبعاده من منطقة القطع وخاصة في عمليات الثقب.
٧. يمنع صدأ وتآكل أداة القطع والشغلة.
٨. يمنع التحام الرايش بالحد القاطع لعدة القطع.
٩. المحافظة على جودة أداة القطع وامتداد لزمن تشغيلها.
١٠. الجودة العالية لأسطح التشغيل.

قابلية المعادن للتشغيل :

تعرف قابلية المعادن للتشغيل بالتشغيلية Macbinability .. وهي مقدار سهولة تشغيل المعادن ، وبالتالي فهي إحدى خواص المعادن المراد تشغيلها .. تشتمل التشغيلية على الآتي :-

١. معدل إزالة حجم الرايش بالملليمتر المكعب في الدقيقة ، أو بالبوصة المكعبة في الدقيقة .
٢. درجة نعومة وجودة تشطيب السطح الناتج من التشغيل ودقته .
٣. عمر أداة القطع .. أي الفترة الزمنية المنقضية منذ بدء إستخدام أداة القطع حتى لحظة توقفها عن عملية القطع .. أي قبل إعادة شحذ (تجليخ) حدها القاطع ، وذلك بسبب تغير شكل زوايا الحد القاطع (تلثم الحد القاطع) ، وبالتالي إنخفاض جودة أداءه الذي ينعكس علي رداءة السطح المشغل .
٤. الطاقة المبذولة لإنجاز عملية القطع .

وفي الحقيقة أن العامل الثالث الذي يتعرض لعمر أداة القطع ، يعتبر من أهم عوامل عمليات القطع ، حيث يلعب دوراً هاماً في الوصول إلى أقصى إنتاج بأقل التكاليف ، بينما تتوقف درجة نعومة السطح ودقة التشغيل على عدة عوامل .. منها الشكل الهندسي لزوايا الحد القاطع وجساءته ، وجساءة ماكينة التشغيل .

عمر أداة القطع : Tool Life

يعرف عمر أداة القطع بأنه الزمن المنقضي منذ بدء إستخدام أداة القطع حتى لحظة توقفها عن عملية القطع .. أي قبل إعادة شحذ (تجليخ) حدها القاطع ، وذلك بسبب تغير شكل زوايا الحد القاطع (تلثم الحد القاطع) ، وبالتالي إنخفاض جودة أداءه الذي ينعكس علي رداءة السطح المشغل . وقد وضعت جداول للعمر الاقتصادي لأدوات القطع المصنوعة من صلب السرعات العالية H.S.S أثناء عمليات التشغيل المختلفة ، وذلك عند سرعات القطع النموذجية (سرعة القطع المناسبة لآلة القطع للاستمرار في عمليات القطع لأطول فترة ممكنة) .

فيما يلي جدول ٦ – ٢١ الذي يوضح عمر الحد القاطع للعدة المصنوعة من صلب السرعات العالية وسرعة القطع النموذجية أثناء تشغيل قطعة من الصلب الطري عند عمق قطع ٥ ملليمتر وتغذية قدرها ٠.١٦ ملليمتر / دورة .

جدول ٦ - ٢١

عمر الحد القاطع للعدة المصنوعة من صلب السرعات العالية

سرعة القطع النموذجية

طريقة القطـــع	العمر الاقتصادي لأداء القطع بالدقيقة	سرعة القطع الخطية المناظرة بالمتر / دقيقة
خراطة عادية	٦٠	٤٣
خراطة على مخارط البرج ، أو مخرط نصف أوتوماتية	٢٤٠	٣١
خراطة على مخارط أوتوماتية	٤٨٠	٣٦

يتضح مما سبق أن عمر الحد القاطع يتأثر بعدة عوامل أهمها سرعة القطع ، وإستخدام سوائل التبريد .

ملاحظـة :

وضعت العوامل التي تؤثر على عمر أداة القطع لتكون دليلا ومرشداً عند التطبيق العملي.

القلاووظات