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 6 – 1 يوضح نوع ومواصفات واستخدام القلاووظات المختلفة.

جدول 6 – 1

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 الخارجي 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 متري 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 لقلاووظ ، 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 لتفرقة 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.

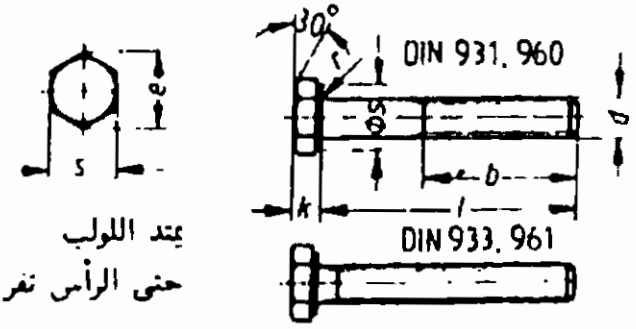
تبلغ خطوة القلاووظ ثنائي الباب ضعف خطوة القلاووظ أحادى الباب ، بذلك يمكن التوصل إلى مسافة تحرك محورية طويلة بواسطة حركة دورانية صغيرة .. كما هو الحال في مكابس الأعمدة المقلوظة ، التروس الدودية.

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

الجداول من 6 – 2 إلى 6 – 20 توضح مواصفات أنواع وأشكال القلاووظات المختلفة.

جدول 6 – 2

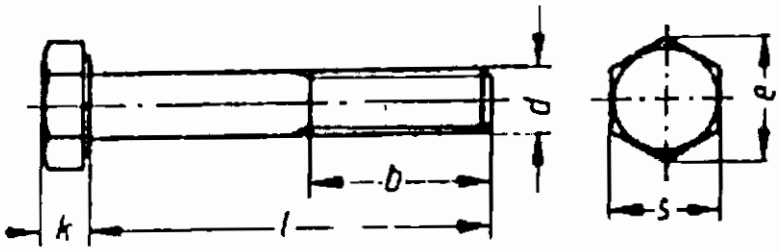
المسامير القلاووظ ذات الرووس المسدسة



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

جدول 6 – 3

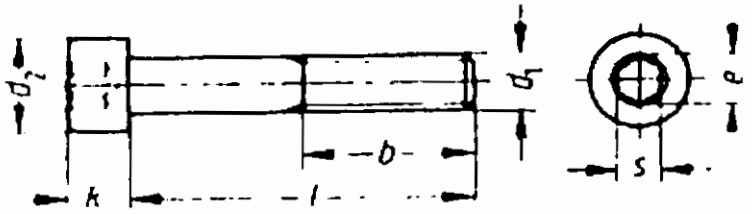
المسامير القلاووظ ذات الرؤوس المسدسة باتساعات مفاتيح صغيرة



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

جدول 6 – 4

المسامير القلاووظ الأسطوانية الرأس ذات التجاويف المسدسة (الن)



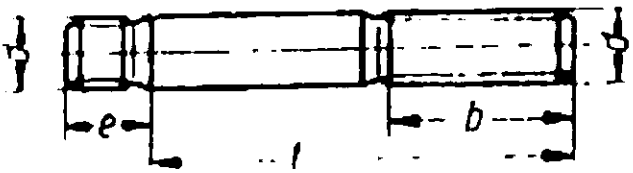
d_1	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16		M20	
					M8x1	M10x1.25	M12x1.5	M16x1.5		M20x2	
b	يمتد القلاووظ حتى الرأس تقريبا										
الطول من	5	6	10	10	16	20	20	20		40	
إلى	16	20	25	25	30	35	40	50		60	
b	12	14	16	18	22	26	30	38	44	46	52
الطول من	20	25	30	30	35	40	45	60	140	70	140
إلى	35	50	60	60	110	120	120	120		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	

جدول 6 – 5

مسامير الجاويط

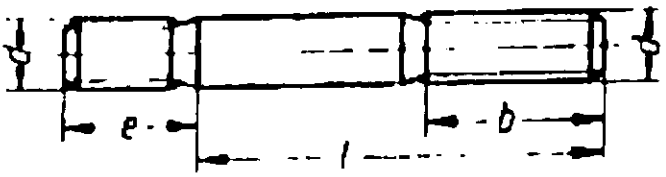
يساوي طول نهاية القلاووظ في حديد الزهر طبقاً

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



طول نهاية القلاووظ في سبائك الألومنيوم

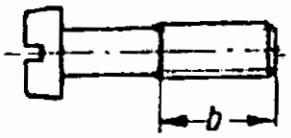
طبقاً للمواصفات القياسية DIN 835 = 2d

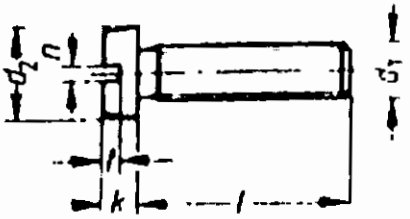


M12	M10	M8	M7	M6	M5	
M12x1.25	M10x1.25	M8x1				
12	12	10	9	7.5	6.5	e
30	26	22	20	18	16	b
40	35	30	30	25	25	الطول من
120	100	80	70	60	50	إلى
M12	M10	M8	M7	M6	M5	
M12x1.25	M10x1.25	M8x1				d
24	20	16	14	12	10	e
30	26	22	20	18	16	b
40	35	30	30	25	25	الطول من
120	100	80	70	60	50	إلى

جدول 6 – 6

المسامير القلاووظ اسطوانية الرأس ذات الشقوق





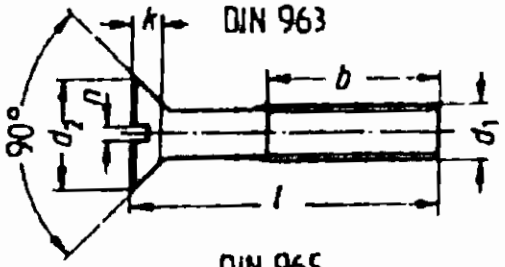
إنجاز : m

المقاومة : 8.4 ، 5.8 ، 8.8 ، 10.9

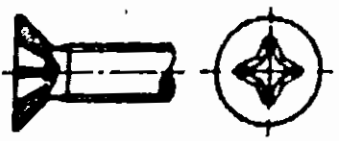
d_2	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10
b	يمتد القلاووظ حتى الرأس تقريبا							
الطول من إلى	3 6	3 20	3 20	4 25	6 25	8 35	10 40	12 45
b	16	18	19	22	25	28	35	40
الطول من إلى	20 20	20 30	25 40	30 50	30 50	40 50	45 55	50 60
d_2	3.8	4.5	5.5	7	8.5	10	13	16
k	1.3	1.6	2	2.6	3.3	3.9	5	6
n	.05	0.6	0.8	1	1.2	1.6	2	2.5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

جدول 6 – 7

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



DIN 965

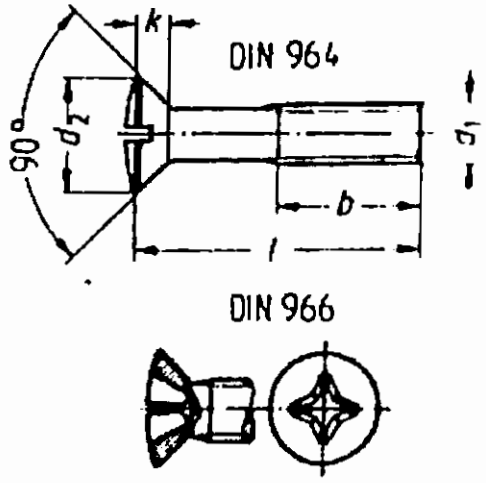


M12	M10	M8	M6	M5	M4	M12	M10	M8	M6	M5	M4	d_1
46	46	34	28	25	22	يمتد القلاووظ حتى الرأس						بشق b
70 80	55 60	45 55	40 50	35 50	28 40	20 60	12 50	10 40	8 35	6 30	5 25	الطول من إلى
-	40	34	28	25	22	يمتد القلاووظ حتى الرأس						بشق متصالب b
- -	55 60	45 55	40 50	35 50	28 40	- -	12 50	10 40	8 35	6 30	5 25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

جدول 6 – 8

المسامير القلاووظ ذات الرووس العدسية

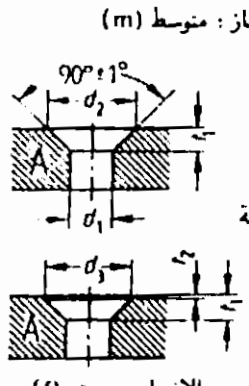
بشق مستقيم أو شق متصالب



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	6.5	7.5	9.2	11	14.5	18	6.5	7.5	9.2	11	14.5	18
k	1.65	2.2	2.3	3	4	5	1.65	2.2	2.3	3	4	5

جدول 6 – 9

التخويش للمسامير القلاووظ



A : للمسامير الملولبة العاطسة والمسامير الملولبة العدسية الغاطسة .

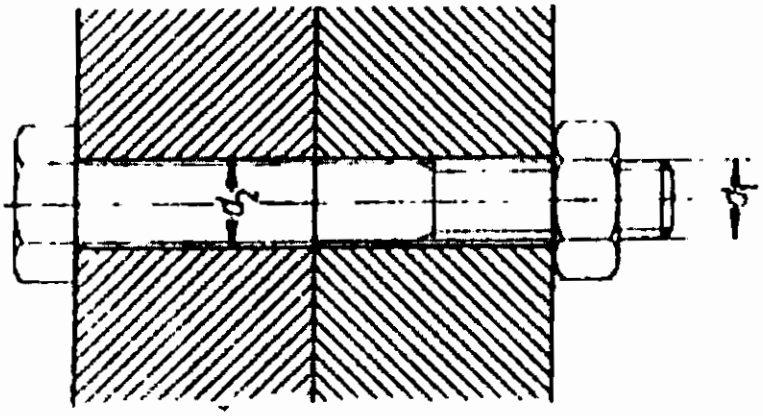
H : للمسامير الملولبة أسطوانية الرأس .

K : للمسامير الملولبة أسطوانية الرأس ذات التجاويف المسدسة .

الشكل A (دقيق)							الشكل H (متوسط)						
d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	d	M3	M4	M5	M6	M8	M10
d_1	3.2	3.7	5.3	6.4	8.4	10.5	d_1	3.4	4.5	5.5	6.6	9	11
d_2	6.5	8.6	1.4	12 4	16.4	20.4	d_2	6	8	10	11	15	18
t_1	1.7	2.2	2.8	3	4	5		2.4	3.2	4	4.7	6	7
d_3	6	8	10	11.5	15	19	t	+0.2	+ 0.4				
t_2	0.25	0.3	0.5	0.45	0.7	0.7		0	0				

جدول 6 – 10

الثقوب النافذة لمسامير القلاووظ



عند بيان التفاوتات المسموح بها يوصي بالازدواجات الآتية :-

للازجاز الدقيق H12

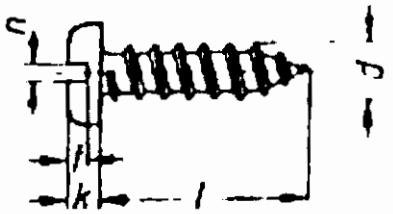
للانجاز المتوسط ... H13

للانجز الخشن H14

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

جدول 6 – 11

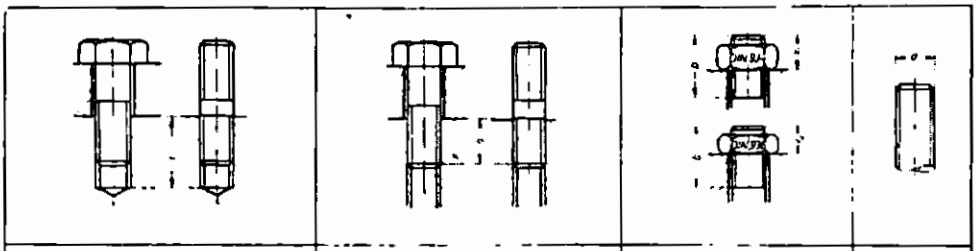
مسامير الألواح ذات الرؤوس الاسطوانية المشقوقة



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

جدول 6 – 12

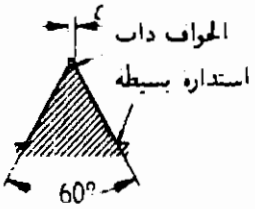
أطوال القلاووظات وأطوال الأطراف المربوطة بالقلاووظات وأعماق ثقوب القلاووظات



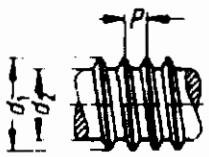
المقاس	طول الطرف المربوط (b) من الطول المعادن					عمق الثقب المطلوب (t) المعدن			
		طول الطرف المربوط b							
		مواصفات DIN 78 (اعتيادي)		مواصفات DIN 938 (صلب)	مواصفات DIN 939 (خراطة)	مواصفات DIN 835 (صلب)	مواصفات DIN 840 (نحاس)	مواصفات DIN 939 (خراطة)	مواصفات DIN 938 (صلب)
d	b	v_1	v_2	$1 \cdot d$ a	$1,25 \cdot d$ a	$2 \cdot d$ a	$2,5 \cdot d$ a	t	t
M 3	9	3,2	–	3	4	6	8	7	6
M 4	10	4,2	–	4	5	8	10	8	7,5
M 5	12	5,2	–	5	6,5	10	13	10	9	16
M 6	15	6,5	–	6	7,5	12	15	12	10,5	19
M 8	18	8,5	7	8	10	16	20	15	13	25
M 10	20	10	8	10	12	20	25	19	15	32
M 12	22	12	9,5	12	15	24	32	25	18	40
M 14	25	14	11	14	18	28	35	28	20	42
M 16	28	16	11	16	20	32	40	30	22	50
M 18	30	19	13	18	22	36	45	32	27	55
M 20	32	20	13	20	25	40	50	35	28	60
M 22	35	21	14	22	28	44	55	38	30	65
M 24	38	22,5	14,5	24	30	48	60	42	32	70
M 27	40	24,5	16,5	25	35	55	65	45	33	75
M 30	45	27	17	30	38	60	75	50	38	88
M 33	50	30	19	32	42	65	80	55	40	92
M 36	55	34	20	35	45	70	90	60	45	105
M 39	60	36	22	38	50	78	95	65	50	110
M 42	65	39	23	42	52	85	105	70	52	120

جدول 6 – 13

أسنان القلاووظات ونهايات مسامير الألواح

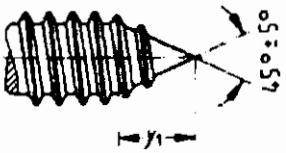


جانبية سن لولب



سن لولب

نهاية مسمار لولب



نهاية مسمار لولب

القطر الأسمى	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 الدولي ISO	2	4	6	7	8	10	12	14	16

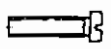
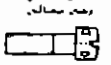
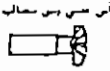
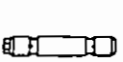
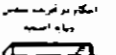
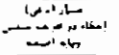
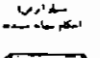
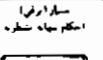
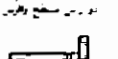
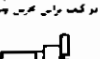
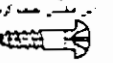
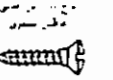
جدول 6 – 14

قطر الثقب لمسامير الألواح

القطر الأسمى mm	سمك اللوح		قطر الثقب mm
	أكبر من mm	حتى mm	
3.5	-	0.56	2.6
	0.56	0.75	2.7
	0.75	0.88	2.7
	1	1.25	2.8
	1.25	1.38	2.8
	1.38	1.75	2.9
	1.75	2.5	3
	2.5	3	3.2
	3	6	-
3.9	-	0.05	2.95
	0.5	0.63	2.95
	0.63	0.88	2.95
	0.88	1.13	2.95
	1.13	1.25	3
	1.25	1.38	3
	1.38	1.75	3.2
	1.75	2	3.2
	2	2.5	3.5
	2.5	3.5	3.6
4.2	-	0.5	-
	.05	0.63	3.2
	0.63	0.88	3.2
	0.88	13.13	3.2
	1.13	1.38	3.3
	1.38	2.5	3.5
	2.5	3	3.8
	3	3.5	3.9
4.8	-	0.5	-
	0.5	0.75	3.7
	0.75	1.13	3.7
	1.13	1.38	3.9
	1.38	1.75	3.9
	1.75	2.5	4
	2.5	3	4.1
	3	3.5	4.3
	3.5	4	4.4
	4	4.75	4.4
	4.75	10	-
5.5	-	1.13	4.2
	1.13	1.38	4.3
	1.38	1.5	4.3
	1.5	1.75	4.5
	1.75	2.25	4.6
	2.25	3	4.7
	3	3.5	5
	3.5	4	5
	4	4.75	5.1
	4.75	10	-
6.3	-	1.38	4.9
	1.38	1.75	5
	1.75	2	5.2
	2	3	5.3
	3	4	5.8
	4	4.75	5.9
	4.75	5	-
	5	10	-

جدول 6 – 15

مسامير القلاووظ .. (البراغي)

مسمار ملولب (براغي) ذو رأس غاطس مشقوق مسمار (براغي) ذو رأس غاطس A M6×20 DIN 87 – 4.8	مسمار ملولب (براغي) ذو رأس مسطح مشقوق مسمار ملولب (براغي) ذو رأس مسطح B M5×10 DIN 85 – 4.8	مسمار ملولب (براغي) ذو رأس نصف كروي مشقوق مسمار ملولب (براغي) ذو رأس نصف كروي (غير موصى عالميا)	مسمار ملولب (براغي) ذو رأس غاطس مشقوق  مسمار ملولب (براغي) ذو رأس غاطس A M5×20 DIN 7997 – 4.8	مسمار ملولب (براغي) ذو رأس أسطواني مشقوق مسمار ملولب (براغي) ذو رأس أسطواني A M5×20 DIN 84 – 4.8
مسمار ملولب (براغي) ذو رأس غاطس . ينتهي متصالب  مسمار ملولب (براغي) ذو رأس غاطس A M8×30 DIN 7997 – 4.8	مسمار ملولب (براغي) ذو رأس عصري وينتهي متصالب  مسمار ملولب (براغي) ذو رأس عصري B M4×10 DIN 7985 – 4.8	مسمار ملولب (براغي) ذو رأس نصف كروي وينتهي متصالب مسمار ملولب (براغي) ذو رأس نصف كروي (غير موصى عالميا)	مسمار ملولب (براغي) ذو رأس عصري غاطس وينتهي متصالب مسمار ملولب (براغي) ذو رأس عصري غاطس B M6×20 DIN 7985 – 4.8	مسمار ملولب (براغي) ذو رأس أسطواني . وينتهي متصالب مسمار ملولب (براغي) ذو رأس أسطواني A M5×20 DIN 84 – 5.8
مسمار مسدس  مسمار مسدس M30×200 DIN 2510	مسمار ملولب (براغي) مسدسة غير موصى عالميا	مسمار ملولب (براغي) ذو رأس مسدس وطرف مركز مستدير مسمار ملولب (براغي) ذو رأس مسدس A M10×90 DIN 561 – 5.6	مسمار ملولب (براغي) رأس مسدس وجهاه اسطوانيه مسمار ملولب (براغي) ذو رأس مسدس A M12×80 DIN 561 – 5.6	مسمار ملولب (براغي) ذو رأس مسدس مسمار ملولب (براغي) ذو رأس مسدس B M12×80 DIN 931 – 5.6
مسمار (براغي) احكام ذو تجويف مسدس وجهاه اسطوانيه  مسمار ملولب (براغي) M2.5×5 DIN 912 – 45 H	مسمار ملولب (براغي) خيوط مسمار ملولب (براغي) خيوط غير موصى عالميا	مسمار ملولب (براغي) خلوط مسمار ملولب (براغي) خلوط M10×80 DIN 835 – 5.6	مسمار ملولب (براغي) ذو رأس اسطواني مثقوب من الداخل غير موصى عالميا	مسمار ملولب (براغي) ذو رأس اسطواني مثقوب مسدس (آلن) مسمار ملولب (براغي) أسطواني M10×50 DIN 912 – 8.8
مسمار (براغي) إحكام ذو تجويف مسدس وجهاه اسطوانيه  مسمار (براغي) احكام A M10×40 DIN 915 – 10.9	مسمار (براغي) احكام وجهاه مسدسه  مسمار (براغي) احكام M10×30 DIN 553 – 4.8	مسمار (براغي) احكام وجهاه مثقوبه  مسمار (براغي) احكام [illegible] DIN 551 – 5.8	مسمار (براغي) إحكام نصف ناطحه مسمار (براغي) احكام M6×10 DIN 438 – 5.8	مسمار (براغي) إحكام مسمار (براغي) احكام M10×10 DIN 417 – 5.8
مسمار ملولب (براغي) ذو رأس مسطح وقلاووظ  مسمار ملولب (براغي) ذو رأس مخروس M10×50 DIN 963 – 4.8	مسمار ملولب (براغي) ذو كعب رأس مخروس ومشقوق  مسمار ملولب (براغي) ذو رأس مخروس M5×18 DIN 965 – 4.8	مسمار ملولب (براغي) غاطس ذو رؤوس مأسس مسمار ملولب (براغي) ذو رأس غاطس M10×70 DIN 604	مسمار ملولب (براغي) ذو رأس برج طويل ورؤوس مضلعة عميقة مسمار ملولب (براغي) ذو رأس برج M12×40 DIN 480 – 5.6	مسمار ملولب (براغي) ذو رأس برج مطوق ورؤوس مضلعة مسمار ملولب (براغي) ذو رأس برج M12×40 DIN 479 – 5.6
برغي احمالات ذو رأس مخروطي مع نصف كروي  برغي احمالات ذو رأس مخروطي مع نصف كروي 4×20 DIN 7982 – 5H	برغي احمالات ذو رأس مسطح برغي احمالات ذو رأس مسطح 1×4×20 DIN 921 – 5H	برغي احمالات ذو رأس غاطس مشقوق برغي احمالات ذو رأس غاطس 1×4×20 DIN 97 – 5H	برغي احمالات ذو رأس نصف كروي مشقوق برغي احمالات ذو رأس نصف كروي 4×15 DIN 96 – 5H	برغي احمالات ذو رأس عصري غاطس برغي احمالات ذو رأس عصري غاطس 1×4×20 DIN 95 – 5H
مسمار [illegible] رأس [illegible] مشقوق  برغي الواح R3.5×16 DIN 7971	مسمار [illegible] رأس [illegible] مشقوق برغي الواح R3.5×16 DIN 7971	مسمار [illegible] رأس [illegible] غاطس برغي الواح [illegible]×16 DIN 7972	مسمار ملولب (براغي) ذو الثقوب ذو رأس غاطس مشقوق مسمار ملولب (براغي) ذو الثقوب M5×20 DIN 7513	مسمار ملولب (براغي) ذو الثقوب رأس مسدس مسمار ملولب (براغي) ذو الثقوب A M5×20 DIN 7513

جدول 6 – 16

تسميات مسامير القلاووظ

مسمار ملولب برأس مسدس لامع	مسمار ملولب برأس مسدس خام	مسمار ملولب برأس مسدس	مسمار ملولب برأس مسدس ساق لولاح	مسمار ملولب برأس مربع	مسمار ملولب استوائي عروب (أ)	A إصبع (تيلة) ملولب B مسمار ملولب بساق
DIN 931,960	DIN 601	DIN 564	DIN	DIN 479 478	DIN 912 6912	DIN 913
933 961	558	561		دو مقدمه دو كتف		M6 ... M24
مسمار ملولب برأس اسطواني	مسمار ملولب برأس نصف كروي	مسمار ملولب برأس عروطي (غاطس)	مسمار ملولب برأس عدسي	مسمار ملولب برأس عدسي عروطي	A إصبع ملولب B مسمار ملولب بساق	A إصبع ملولب B مسمار ملولب بساق
DIN 84	DIN 88 7986	DIN 87 7987	DIN 85 7985	DIN 88 7988	DIN 914	DIN 915
					M6 – M24	M6 – M24
مسمار ملولب برأس مسدس بحدود قاطعه (ذاتي القولبة)	مسمار ملولب بحدود قاطعه B : دو رأس اسطواني C : دو رأس نصف كروي	D : مسمار ملولب: حدود قاطعه عروطي E : مسمار ملولب بحدود قاطعه عروطي دو رأس عدسي	مسمار ملولب برأس مسدس للالواح (تقصيح) DIN 7976	مسمار ملولب برأس اسطواني للالواح مسمار للالواح برأس نصف كروي	مسمار ملولب ذو ثقوب مخدشه مسمار ملولب ذو عرود	
شكل A	شكل B شكل C	شكل D شكل E	دو طرف مخدش دو سن	2,2 – 6,3 mm		
M5 – M8	M2,6 – M8	M2,6 – M8	4,2 – 9,5 mm			
برغي للخشب ذو رأس مسدس للخشب	برغي للخشب ذو رأس نصف كروي	برغي للخشب ذو رأس عروطي عدسي	برغي للخشب ذو رأس مربع للخشب	إصبع (تيلة) ملولب	جاويط	جاويط ذو محرى
DIN 95 7995	DIN 96 7996	DIN 97 7997		ذو حد حنفي	DIN 938 نحاس 833, 939 خليط الزهر الرمادي 836, 835 لسبائك الألومنيوم	DIN 834 خليط الزهر الرمادي 835 لسبائك الألومنيوم
صمولة مسدسة	صمولة تاجيه	صمولة مثقوبة	مسمار ملولب غرش عازل الرأس	صمولة عرطة عالية	مسمار ملولب غاطس ذو حلوع مربع	مسمار ملولب بمباحين
DIN 934 h = 0,8 d	DIN 935 s = 7 – 19	DIN 546 صمولة مثقبة DIN 547 صمولة ثقوب متصالبة DIN 548	DIN 484 485 مسمار ملولب غرش مسطح الرأس 653	DIN 466 صمولة عرطة مسطحة DIN 467	DIN 605 مسمار ملولب الرأس ومسطح ذو حلوع مربع DIN 603	DIN 316 صمولة بمباحين DIN 315
936 h = 0,5 d	935 s = 22 – 145					
خار 655	937					

مسامير الألواح واستخدامها

وصلة لولبية بسيطة للألواح ذات السمك الذي يخوق حفرة اللولب

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

وصلة لولبية للألواح باستخدام صمولة تثبيت سريع

وصلة لولبية بكبس البرغي في ثقب اللوح

وسائل إحكام (زنق) الأعمدة والتجاويف

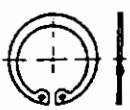
حلقة إحكام للأعمدة

حلقة إحكام 471 DIN 40x1,75

وردة إحكام للأعمدة

حلقة إحكام 6799 DIN 4

حلقة إحكام للتجاويف



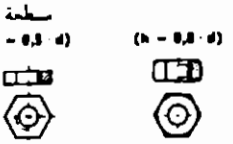
حلقة إحكام انساعية 472 DIN 9x2,5

حلقة إحكام ثانية الاطباق لمسمار الكباس

حلقة ثانية الاطباق 73123 DIN 20

الصواميل

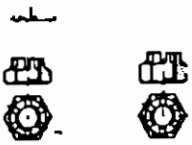
صواميل مسدسة



صمولة مسدسة M10 DIN 934-8
إنجاز : m

صمولة مسدسة A M14 DIN 439-04
إنجاز : m

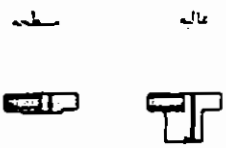
صواميل تاجية



صمولة تاجية M30 DIN 935-8
إنجاز : m

صمولة تاجية M20 DIN 937-8
إنجاز : m

صواميل مخرشة



صمولة مخرشة M8 DIN 466-8

صمولة مخرشة M8 DIN 466-8

صمولة مشقوقة M8 DIN 546-8

صمولة ذات ثقبين M10 DIN 547-8

صمولة بثقوب متصالبة M12 DIN 348-8

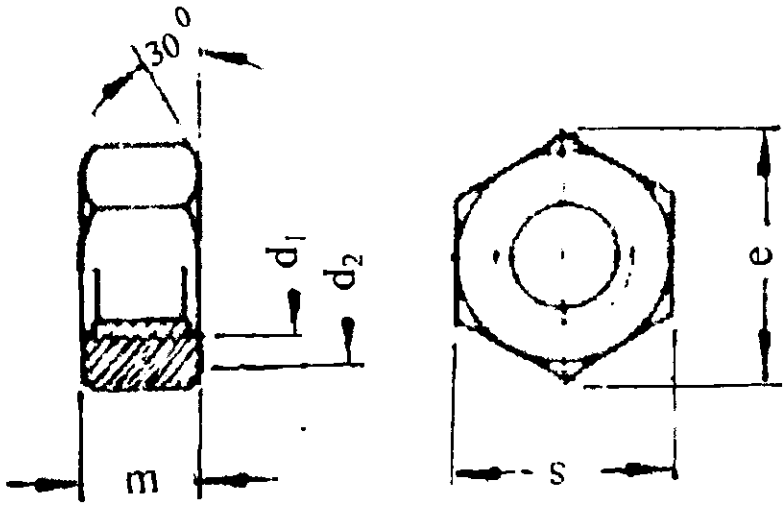
صمولة بثقوب M8x1,5 DIN 1804-h

صمولة هامية M12 DIN 1587-8

صمولة مجنحة M10 DIN 315-4

جدول 6 – 17

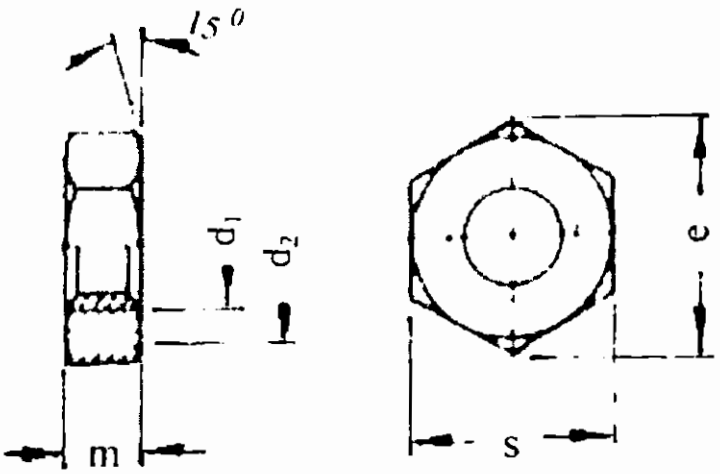
الصواميل المسدسة



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 6 – 18

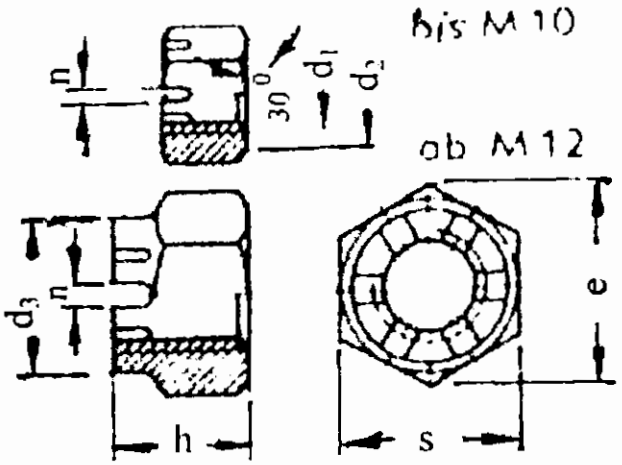
الصواميل المسدسة المسطحة



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	21.5	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 6 – 19

الصواميل التاجية



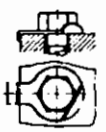
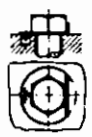
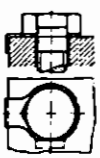
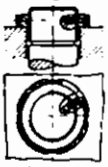
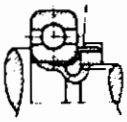
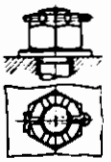
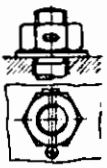
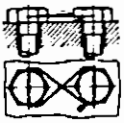
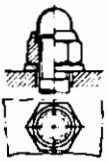
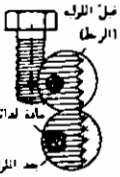
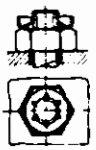
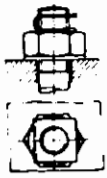
* sp = تيلة مشقوقة

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

جدول 6 – 20

وسائل إحكام (زنق) مسامير القلاووظ

الملفات (الوردة) المسنة الناتئة			الملفات الرومية		
مسنة من الخارج : A	مسنة من الداخل : J	خاطفة : V	مسنة من الخارج : A	مسنة من الداخل : J	خاطف : V
حلقة (وردة) مسنة phr 6797 DIN 4 J 6 (phr مضمنة)			حلقة (وردة) مرومية phr 6798 DIN 4 J 6 (phr مضمنة)		

حلقة ناتئة محبه (ذات حافه غرر) حلقة ناتئة A 10 DIN 127	حلقة ناتئة مسطحة (دون حافة غرر) حلقة ناتئة B 10 DIN 127	قرص ناتئ محدب قرص ناتئ A 10 DIN 137	قرص ناتئ محوج قرص ناتئ B 10 DIN 137	علكه للصواميل المحدده صاجة زنق (إحكام) A 42 DIN 70952
صاجة زنق (وردة) ذات وصله متراكبة  وردة 17 DIN 93–St	صاجة زنق (وردة) ذات بروز جانبي  وردة 17 DIN 432–St	صاجة زنق (وردة) ذات وصلتين متراكبتين  وردة 17 DIN 436–St	حلقة دائبه الاطباق للصواميل المخدده  حلقة دائبه الاطباق 22 DIN 70951	صاجة زنق للصواميل المحدده صاجة زنق (إحكام)  صاجة زنق A 42 DIN 70952
صموله ناتئة بنيلة مشقوقة  صموله ناتئة M 10 DIN 93–St	إحكام (زنق) باصبع أو بنيلة مشقوقة 	إحكام (زنق) بالأسلاك 	صموله مسننة ذاتية الاحكام (صموله زنق مره) صموله مسننة M 20 DIN 986–St 8	صموله هامه ذاتية الاحكام (صموله زنق مره)  صموله هامه M 20 DIN 986–St 8
نظام زنق إسفيني (نظام بلوك)  غير موصفة قياسيا	حلقة زنق طراز دوبو غير موصفة قياسيا	صموله زنق  صموله زنق طلمه M 12 DIN 7967	صموله برشام صموله برشام M 6 DIN 70808	صاجه زنق  غير موصفة قياسيا

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 :-

1. مسامير قلاووظ لتثبيت الوصلات القابلة للفك.
2. سدادات قلاووظ (سدادة تصريف الزيت).
3. مسامير ضبط مقلوظة لضبط ومراجعة ضبط الخلوص (مسامير ضبط خلوص الصمامات).
4. قلاووظات الميكرومترات لقياس المسافات المتناهية في الدقة.
5. قلاووظات شدادة لنقل القوى الكبيرة المتولدة في اتجاه طولي (زراجين السحب) .
6. 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) 60^0 أو 55^0.

تستخدم القلاووظات المترية في معظم دول أوروبا الغربية حيث تنتج فيها مسامير قلاووظ ذات زاوية سن (زاوية جوانب) قدرها 60^0. طبقا للمواصفات القياسية العالمية ISO ، أما الدول التي لا تزال تستعمل البوصة كوحدة قياس فإنها تستخدم

القلاووظات بزاوية سن قدرها 55^0 .. ويطلق عليه اسم قلاووظ ويتوورث.

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.

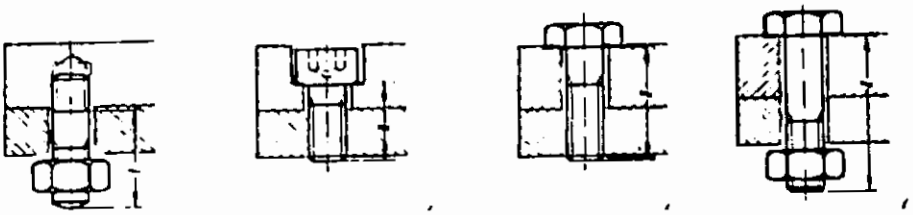
مسامير القلاووظ والصواميل:

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

تستخدم عـــدد 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 6 – 1.



شكل 6 – 1

بعض أشكال للوالب التثبيت

(أ) مسمار قلاووظ برأس وصامولة من النوع النافذ.

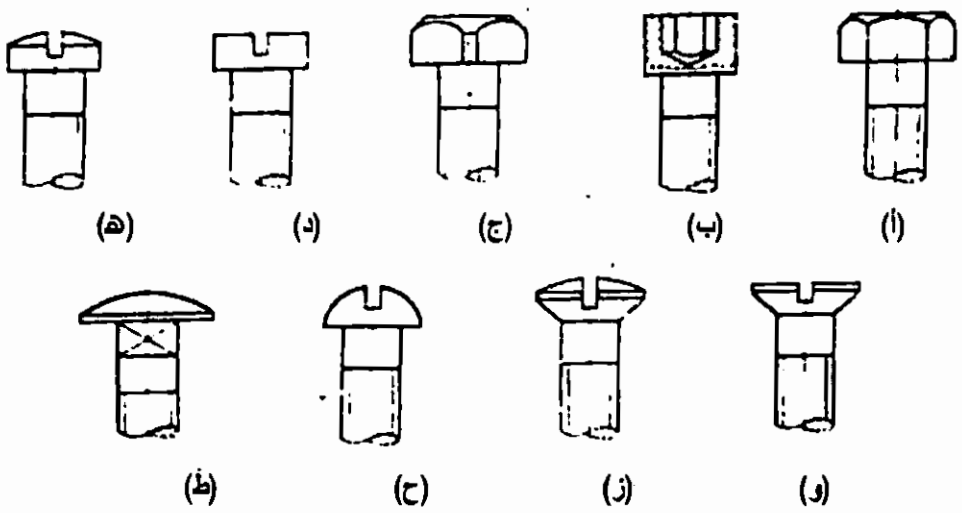
(ب) مسمار قلاووظ برأس بدون صامولة.

(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 6 – 2 يوضح الأنواع التجارية الشائعة الاستخدام للمسامير الملولبة ذات الرؤوس.



شكل 6 – 2

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 :

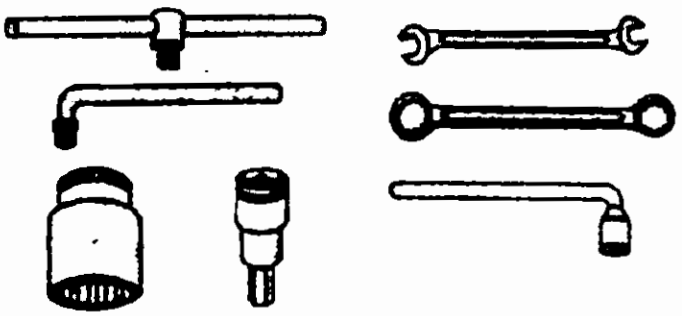
يجب فحص قلاووظ المسمار والصمولة بالعين المجردة للتأكد من سلامتها قبل القيام بعملية الربط ، ولا يجوز استعمال مسامير القلاووظ المقاومة للكلال سوى مرة واحدة .. هذا يعني تبدياها عند القيام بأي عملية إصلاح ، وهذا ينطبق أيضا على الصواميل المصنوعة من السبائك النحاسية القصديرية ، كما لا يجوز استخدام صواميل الربط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

عدد ربط وفك مسامير القلاووظ :

تتم علمية الربـــط 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 وفاناديوم.

يوضح شكل 6 – 3 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 ربـــط 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.



شكل6 – 3

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 :

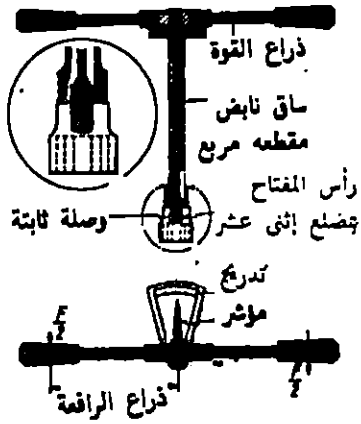
تحدد الشركات المنتجة قوى ربط مقننة في كثير من الوصلات المربوطة بالمسامير المقلوظة في أجزاء الماكينات والسيارات ، فعند استخدام المفاتيح ذات عزم الدوران المقنن ، فإنه يمكن تجنب أي خطأ ينشأ عن الربط غير الكافي أو الربط المفرط الذي ينشأ عنه انفعال زائد . تتيح هذه المفاتيح التقيد بقوة الربط المقررة (الإجهاد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

إحكام ربط الوصلات :

تتمتع مسامير التثبيت المترية ذات زاوية سن قدرها 60° 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 6 – 4 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 .



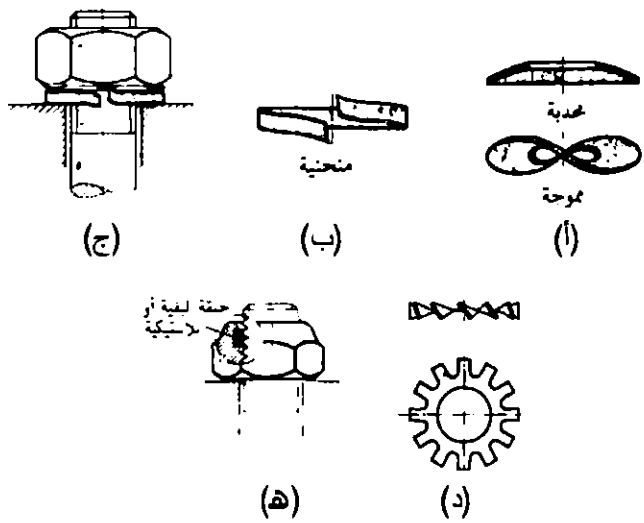
شكل 6 – 4

مفتاح ربـــط بعزم مقنن

وسائل إحكام وصلات الربط :

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

1. وسائل إحكام بتأثير القوى النابضية والاحتكاك الشديد شكل 6 – 5 (أ،ب،ج،د،هـــ)



شكل 6 – 5

حلقات إحكام بتأثير قوى نابضية

(أ) حلقة نابضة ذات إحباك ضئيل.

(ب)حلقة نابضة ذات إحكام جيد صعب الفك.

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

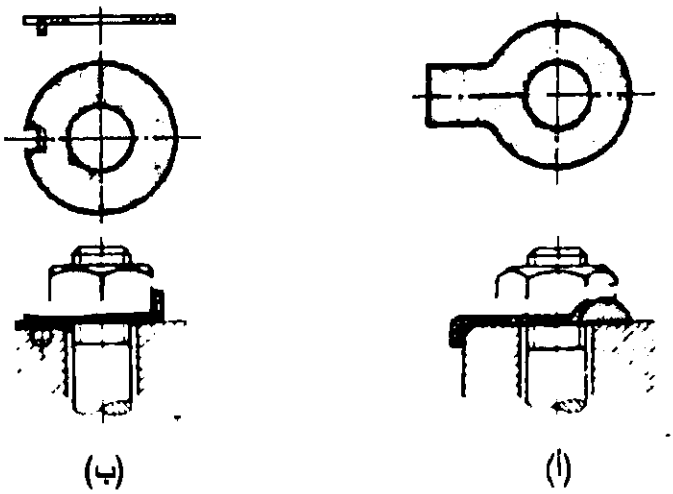
(د) حلقة مسننة.

(هـ) صمولة مسدسة ذاتية الإحكام.

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

(أ) حلقات (ورد) إحكام ذات شفة شكل 6 – 6 (أ) ، حيث تثنى شفة الحلقة على حافة قطعة التشغيل ، بينما تطوى الحلقة على أحد جوانب الصامولة .

(ب) حلقات إحكام ببروز شكل 6 – 6 (ب) ، يدخل البروز في ثقب قطعة التشغيل.



شكل 6 – 6

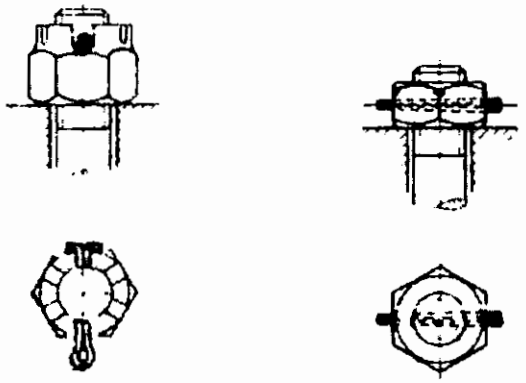
وسائل إحكام بتأثير قوى القمط

(أ) حلقة (وردة) إحكام ذات شفة.

(ب) حلقة (وردة) إحكام ببروز.

وسائل إحكام الصواميل :

تحكم الصواميل جيداً بواسطة إصبع (تيلة مشقوقة) شكل 6 – 7 (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 6 – 7 (ب) ، بإحكاماً مضموناً ، كما يمكن إعادة إحكام الصامولة مرة أخرى.



(ب) (أ)

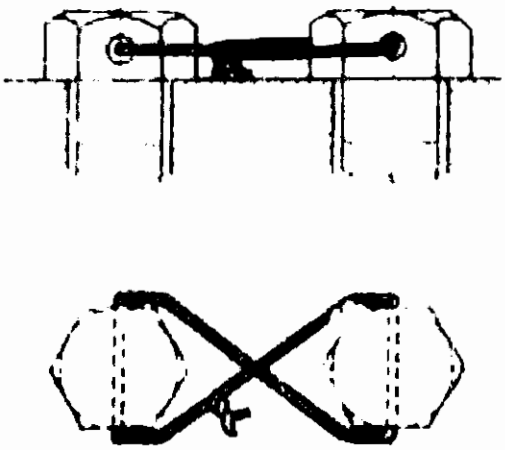
شكل 6 – 7

وسائل إحكام الصواميل

(أ) إحكام الصامولة بواسطة تيلة مشقوقة.

(ب) إحكام الصامولة البرجية بواسطة تيلة مشقوقة.

ويمكن إحكام مسمارين باستخدام سلك إحكام شكل 6 – 8 ، حيث يربط السلك برأس المسمارين ، ويقع السلك تحت جهد شد عند محاولة فك أحد المسمارين.



شكل 6 – 8

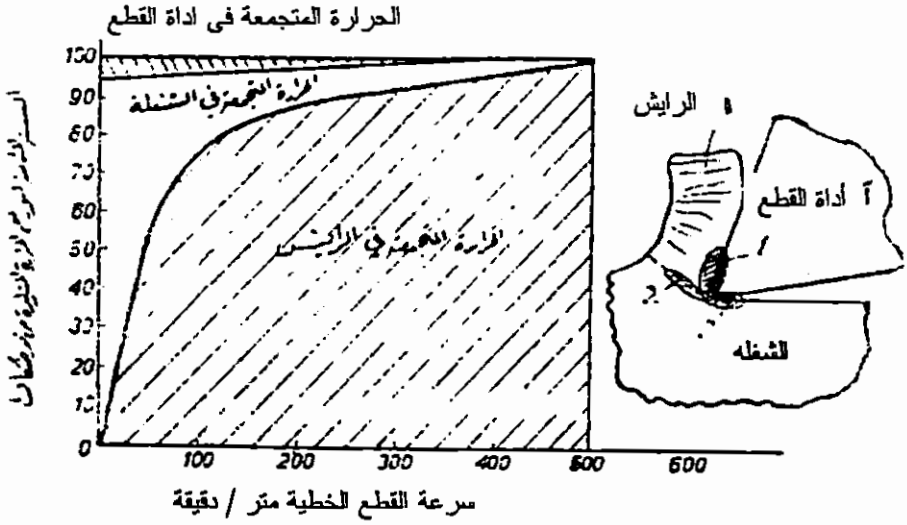
إحكام مسمارين باستخدام سلك إحكام

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 للتي 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 القطـــع وهي (الشغلة وأداة القطع والرايش الناتج).

يكون توزيع درجات الحرارة المتولدة على العناصر الثلاثة المشتركة في عملية القطع كما هو موضح بشكل 6 – 9 علماً بإختلاف هذا التوزيع من عملية إلى أخرى ، وعلى سبيل المثال يضيع في عملية القطع حوالي 80 % من الحرارة في الرايش ، 10 % من الحرارة في الشغلة ، 10 % 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 6 – 9

توزيع درجات الحرارة المتولدة من عملية القطع

من الواضح بأن هــذه 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 :-

1. تخفيض معامل الاحتكاك بين كل من الرايش والشغلة من ناحية ، والرايش وأداة القطع من ناحية أخرى .. وبالتالي تنخفض درجات الحرارة المتولدة .
2. نقل كمية كبيرة من درجات الحرارة المختزنة بالشغلة وأداة القطع .. أي بتبريد مباشر .

خواص سوائل التبريد :

يجب أن تتوفر في سوائل التبريد الخواص التالية :-

1. خواص تبريد عالية .. (توصيل جيد للحرارة مع قابلية إبلال لسطح الشغلة حتى يتم التلامس جيداً .. وبالتالي يسهل الانتقال الحراري) .
2. خواص تزليق عالية .. (تزييت وتشحيم) .
3. خواص واقية من الصدأ .
4. ألا تكون ضارة بصحة العاملين .. سواء باللمس أو بالرائحة .
5. لا تضر بأجزاء للماكينة المختلفة عند تسربها إليها .
6. إمكان تخزينها لفترة طويلة دون أن تتلف .. أي لا تتأكسد ، ولا تتجمد ، لا تفقد خواصها التزليقية .
7. إقتصادية بحيث إمكان إعادة استخدامها عدة مرات بعد ترشيحها .
8. تساعد على تحسين جودة السطح المشغل ، وتخفض من الطاقة المستهلكة .
9. تمنع إتصاق أو التحام الرايش سواء بالشغلة أو بالحد القاطع لأداة القطع .

أنوع مواد التبريد :

توجد أنواع مختلفة لمواد التبريد أهمها الآتي :-

1. في صورة صلدة مثل الجرافيت .
2. في صورة سائلة مثل الماء المخلوط ، والزيوت .
3. 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 بنيـــة 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 :-

1. ترفـــع كفاءة القطع من خـــلال تسهيل تشغيل المعادن مما يسمح بزيادة سرعة القطع .. وبالتالي إنتاج أسطح ذات جودة عالية مع الارتفاع في الإنتاج.
2. تخفض القوى اللازمة للقطع بنسبة تتراوح ما بين 15 % - 10.
3. تحفظ على أداة القطع والشغلة في درجة حرارة منخفضة ، الذي يؤدي إلى تحسين دقة القياس.
4. تمنع تلون الشغلة التي تحدث نتيجة لارتفاع درجات الحرارة احتكاك القطع.
5. تمنع تكون الأدخنة والضباب الذي قد يتصاعد من عمليات القطع.
6. تعمل على التخلص من الرايش وإبعاده من منطقة القطع وخاصة في عمليات الثقب.
7. يمنع صدأ وتآكل أداة القطع والشغلة.
8. يمنع التحام الرايش بالحد القاطع لعدة القطع.
9. المحافظة على جودة أداة القطع وامتداد لزمن تشغيلها.
10. 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 :-

1. معدل إزالة حجم الرايش بالملليمتر المكعب في الدقيقة ، أو بالبوصة المكعبة في الدقيقة .
2. درجة نعومة وجودة تشطيب السطح الناتج من التشغيل ودقته .
3. 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 .
4. الطاقة المبذولة لإنجاز عملية القطع .

وفي الحقيقة أن العامل الثالث الذي يتعرض لعمر أداة القطع ، يعتبر من أهم عوامل عمليات القطـــع ، 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 شـــكل 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 صـــلب 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 6 – 21 الذي يوضح عمر الحد القاطع للعدة المصنوعة من صلب السرعات العالية وسرعة القطع النموذجية أثناء تشغيل قطعة من الصلب الطري عند عمق قطع 5 ملليمتر وتغذية قدرها 0.16 ملليمتر / دورة .

جدول 6 - 21

عمر الحد القاطع للعدة المصنوعة من صلب السرعات العالية

سرعة القطع النموذجية

طريقة القطـــــــع	العمر الاقتصادي لأداء القطع بالدقيقة	سرعة القطع الخطية المناظرة بالمتر / دقيقة
خراطة عادية	60	43
خراطة على مخارط البرج ، أو مخرط نصف أوتوماتية	240	31
خراطة على مخارط أوتوماتية	480	36

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

ملاحظـة :

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