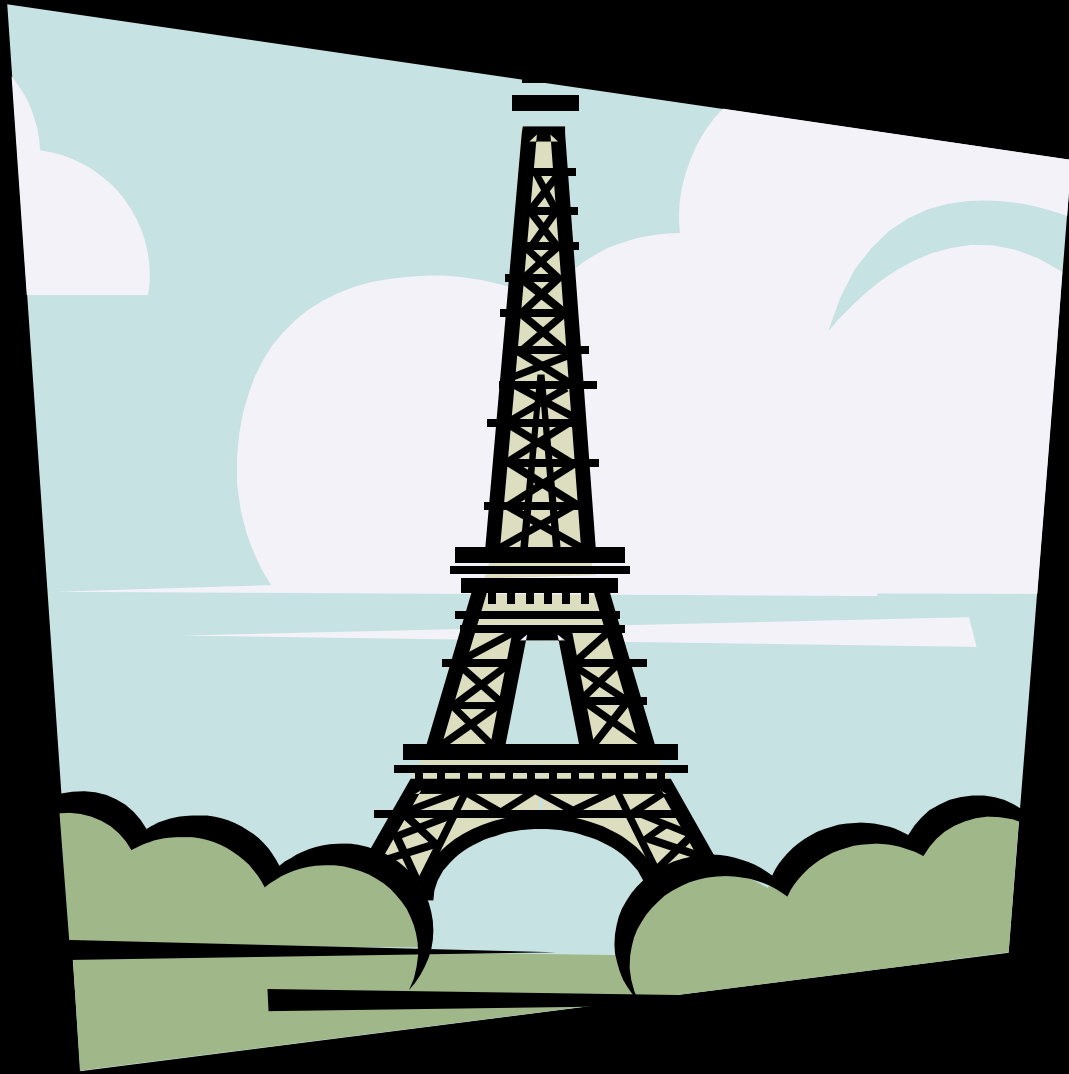




Drilling bit



Bit types

- Drag bits
- Roller cone bit
 - Milled tooth bit (Rock bit)
 - Insert bits (button bits)
- Diamond bits
 - Natural diamond bits
 - PCD bits
 - PDC bits
 - TSP bits



Drag bits



- اولین مته‌ها در صنعت
- با خراشیدن حفاری را انجام می‌دهد
- عدم توانایی در حفر چاه مستقیم
- عدم امکان اعمال وزن روی مته زیاد
- عدم قابلیت حفاری در سازندهای سخت

Roller cone bit



- در سال ۱۹۰۹ توسط هیوز طراحی شد
- کاجها توسط بیرینگها به بدنه مته متصل می شوند
- علاوه بر خراشیدن، خرد کردن را نیز انجام می دهد
- پخش شدن وزن به طور یکنواخت بر روی سازند
- حفر چاهی با قطر ثابت

Diamond bit



- نوع خاصی از مته‌های Drag Bit
- حفاری با انجام خراشیدن
- مقاومت بالا نسبت به خوردگی
- نسبت به ضربه بسیار حساس
- قیمت بسیار بالا

■ استفاده از این مته‌ها در حفاری قسمت‌های طولانی چاه



مته های PCD (polycrystalline diamond)

- PDC (polycrystalline diamond compact)

- TSP (thermally stable polycrystalline)

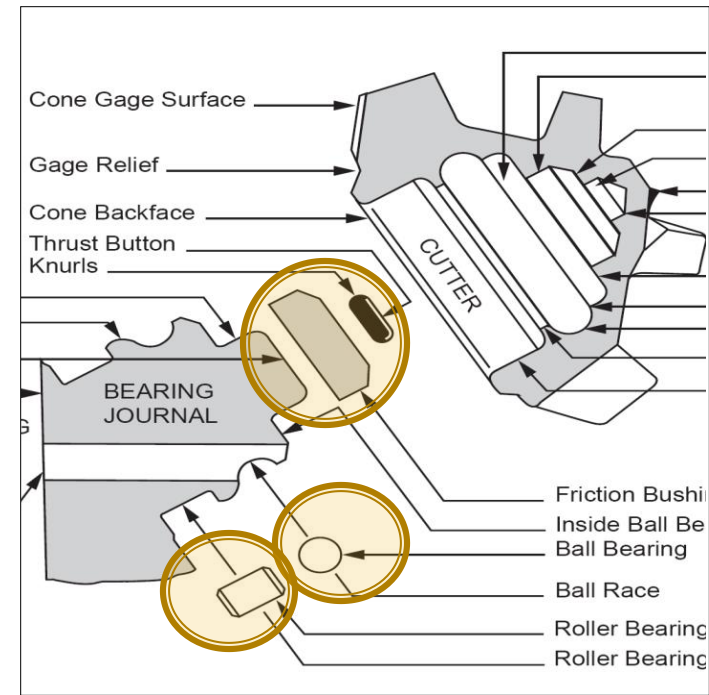
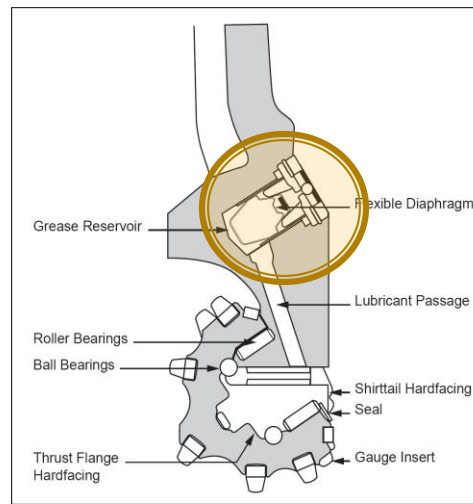
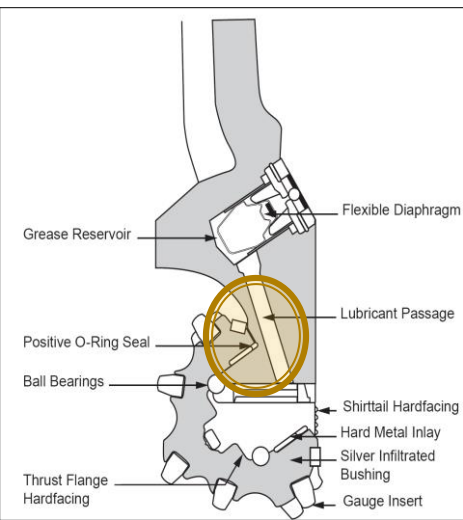
- نسبت به گرما مقاوم

Cone bit design

- طراحی مجموعه بیرینگ‌ها
- طراحی کاج مته
- طراحی دندانه‌ها
- طراحی مسیر گردش گل

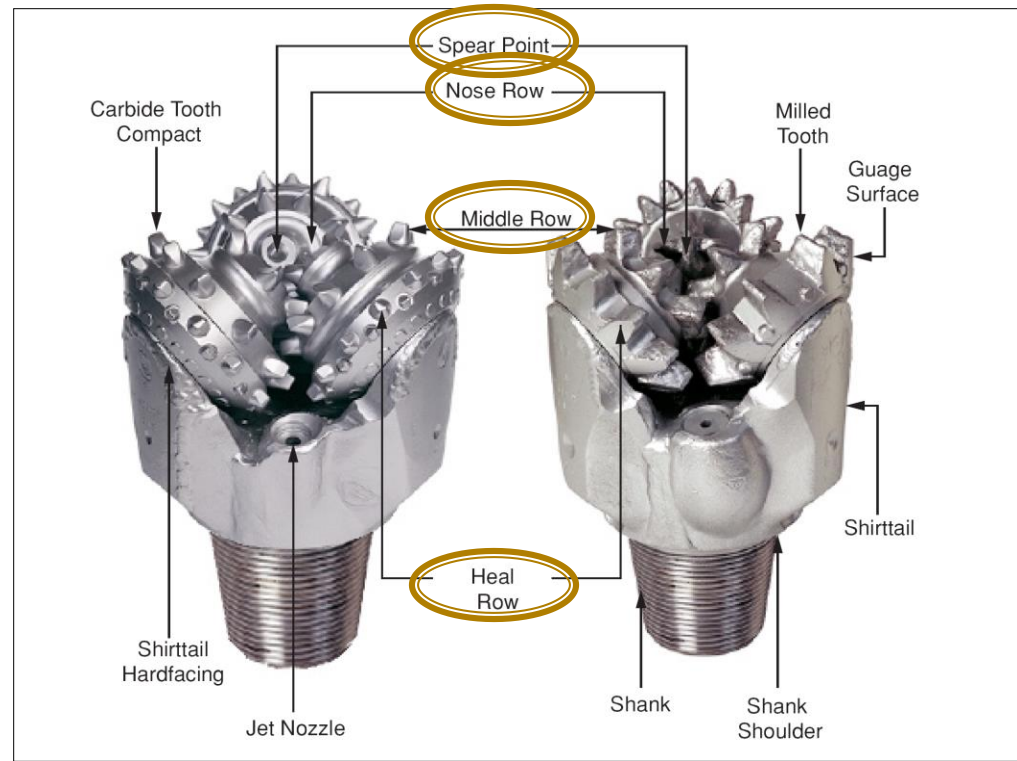
Bearings design

- Ball bearing (بار محوری)
- Roller bearing (بار شعاعی یا وزن روی مته)
- Friction bearing (بار شعاعی)
- Sealed bearings (روغنکاری خودکار)
- Journal bearings (roller bearing حذف)



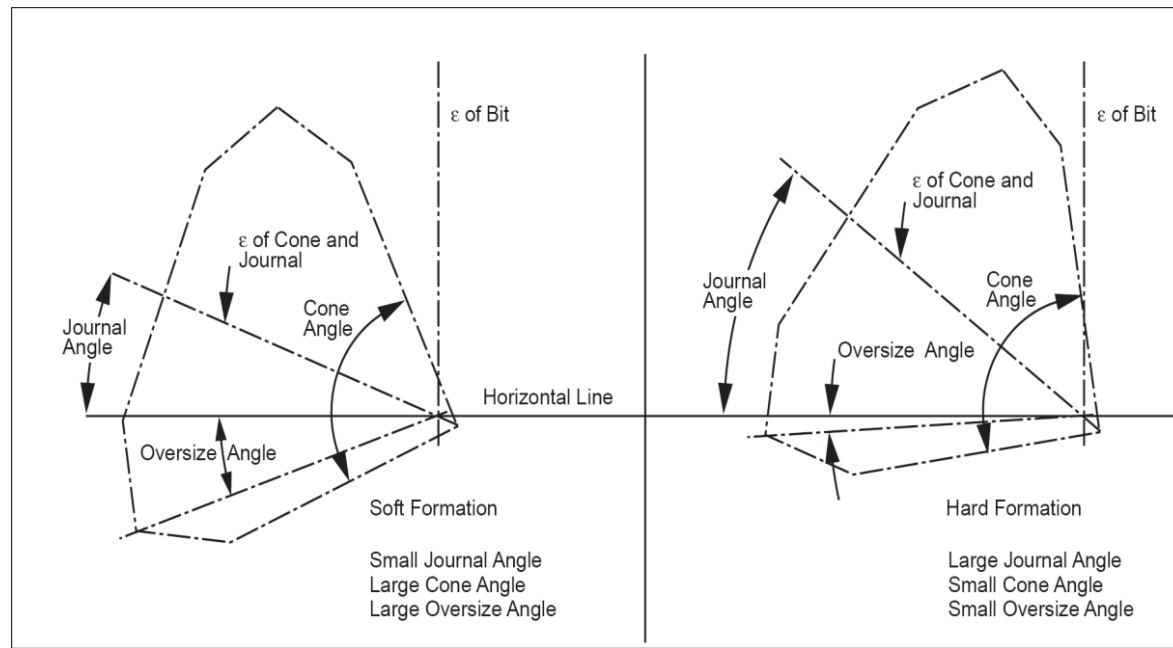
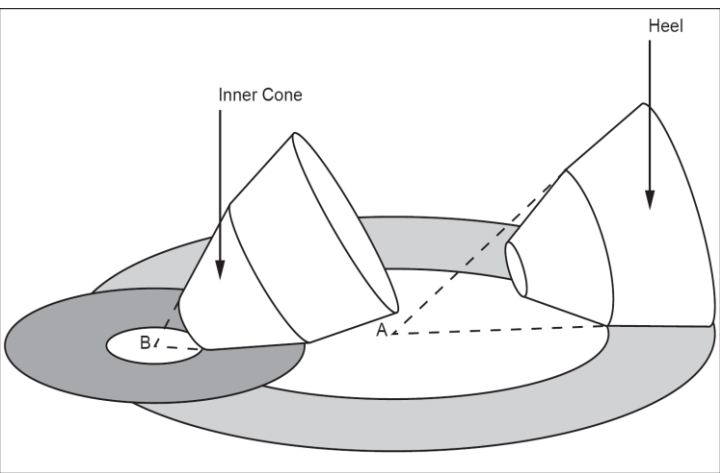
Cone design

- Spear point (کاج ۱)
- Nose row
- Middle row
- Heal row



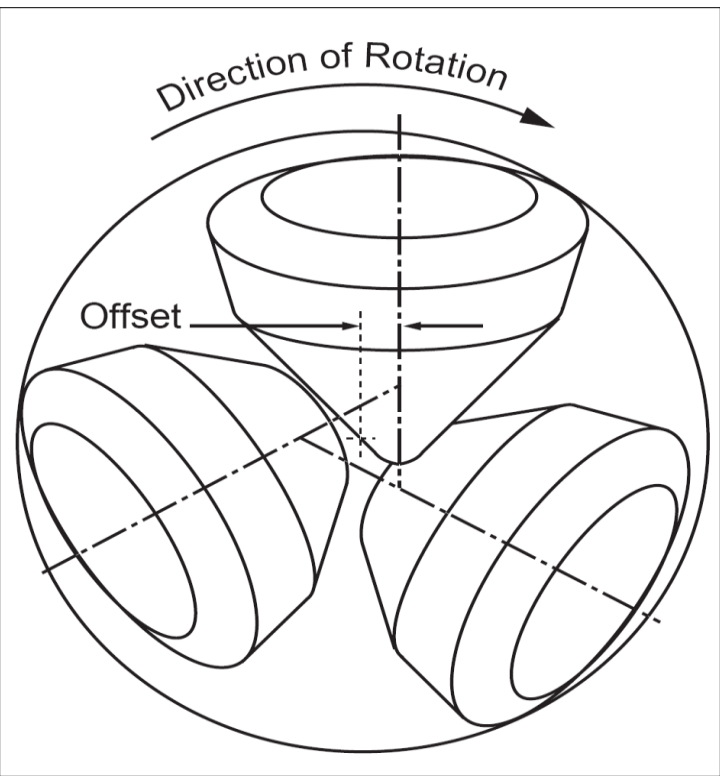
Journal angle

- زاویه بین خط تقارن یک کاج و افق
- باعث فرو رفتن کاجها در هم و جلوگیری از تویی شدن
- باعث افزایش slippage



Offset angle

- مقدار انحراف نوک هر کاج مته از مرکز مته
- باعث افزایش slippage
- در سازندهای نرم افزایش می یابد



طراحی دندانه ها

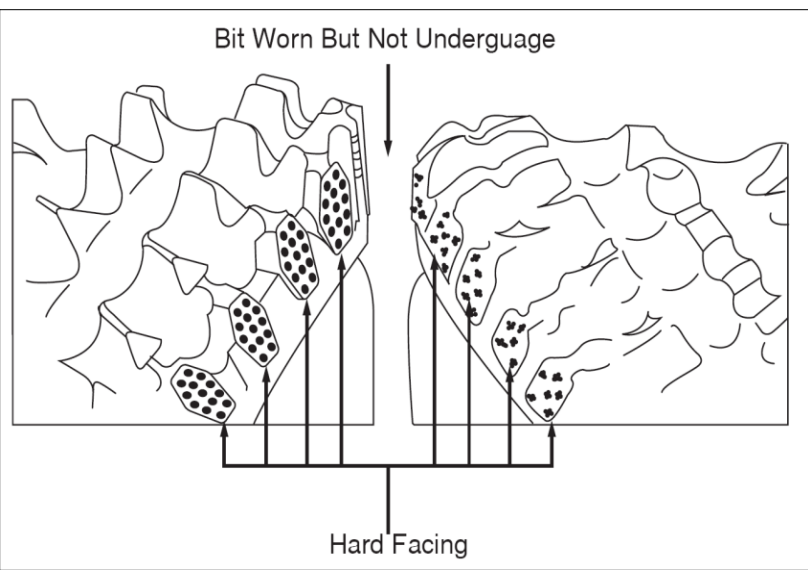
■ دندانه ها در سازندهای نرم

■ بلند

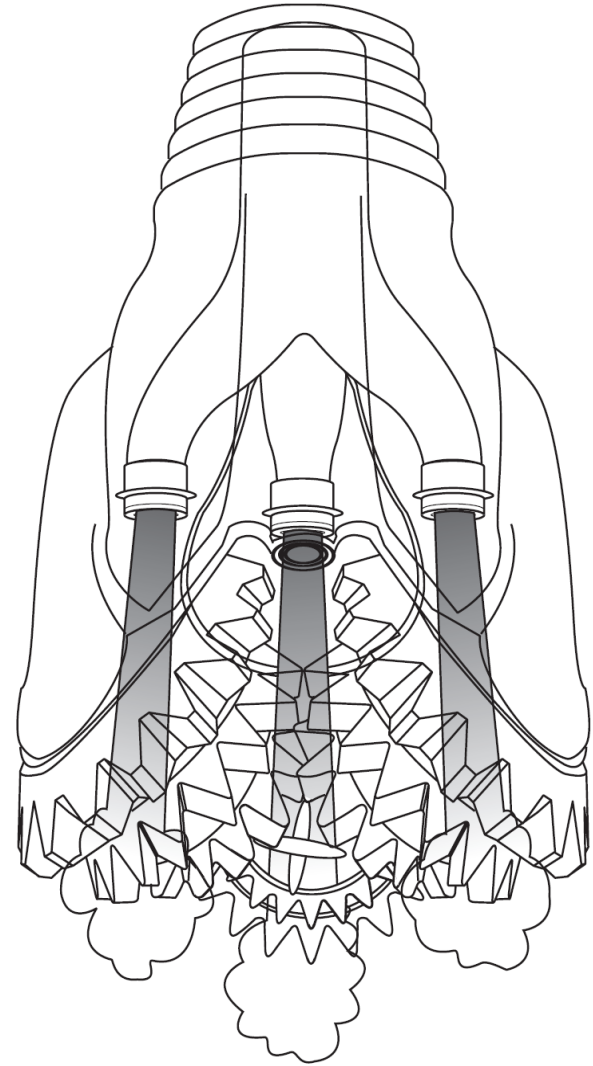
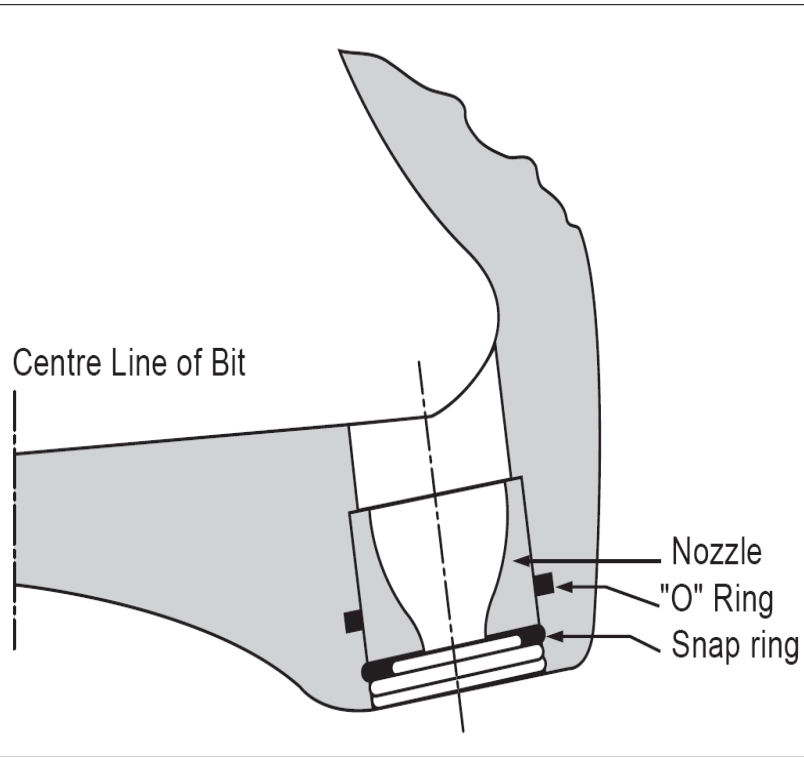
■ نازک

■ با فاصله زیاد

■ Hard facing



Fluid circulation



Code	Hughes Christensen	Reed Hycalog Grant Prideco	Halliburton Security DBS	Smith	Varel
111	R1	Y11	XN1	DSJ	L111
114	GTX-1			SDS	L114 ETR1
115	GTX-G1 MAX-GT1	T11 EMS11G	XT1 XT1S	MSDSH, GSSH MSDSSH, MGXI	ETR1G CR1
116		HP11	XS1 XSC1	FDS, FDS+ FDSS+	L116 CH1
117	GT-G1H GT1, MX-1 STX-1, XLX-1	D11 TC10, TC11 SL11, TD11	EBXS1, XS1 EBXSC1, XL1 XCL1, EBXLC1	MFDSH, FDSH+ FGS+, FGS+2 FDSS+, XR+	L117 ETD1G CH1G
121					L121
124				SDT	L124
125					ETR2G, CR2
126		HP12, SL12		FDT	L126, CH2
127		SL12, HP12	XSC2		L127, CH2G
131	R3	Y13	XN3	DGJ	L131
134	GTX-3				L134
135	GTX-G3 MAX-GT3	EMS13G, T13 ETS13G	EBXT3 XT3	MSDGH SDGH, GG+	ETR3G L135, CR3
136		HP13		FDG	L136
137	MX-3	HP13G D13	EBXL3, XL3 EBXS3, XS3	FDGH MFDGH	L137 ETD3G, CH3
211			XN4		L211
214					L214
215			EBXT4 XT4	SVH MSVH	L215
216	ATJ-4		EBXS4, XS4	FV	L216
217	ATJ-G4	HP21G	XL4, XS4	FVH	L217
221	DR5				
311			XN5		L311
317		HP31G			L317
321	R7				L321

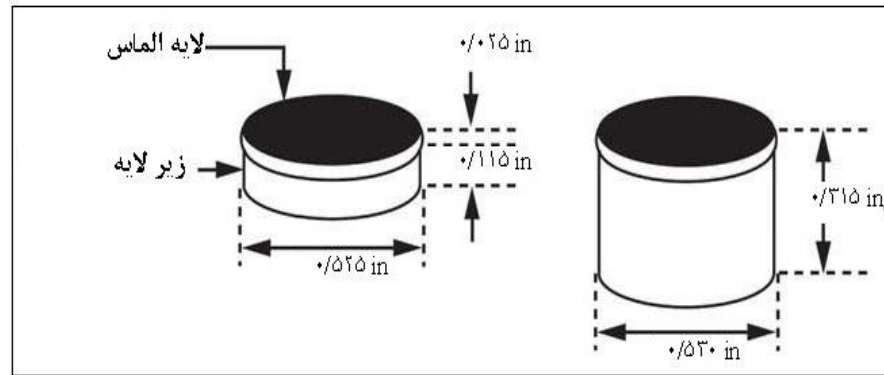
PCD bit design

- جنس تیغه‌ها
- جنس بدنه مته
- جهت قرار گرفتن تیغه‌ها روی بدنه
- دانسیته تیغه‌ها
- Exposure
- پروفایل تاج مته

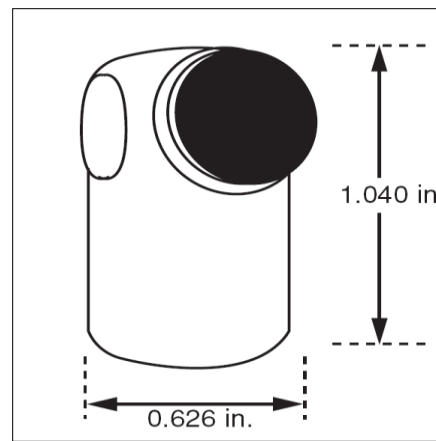
جنس تيغهها

- PDC (polycrystalline diamond compact)
- TSP (thermally stable polycrystalline)

- Disk type

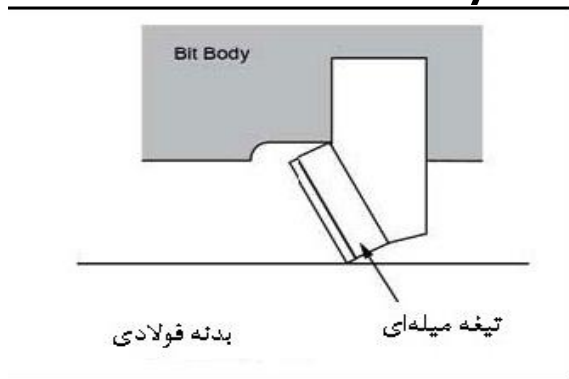


- Stud type



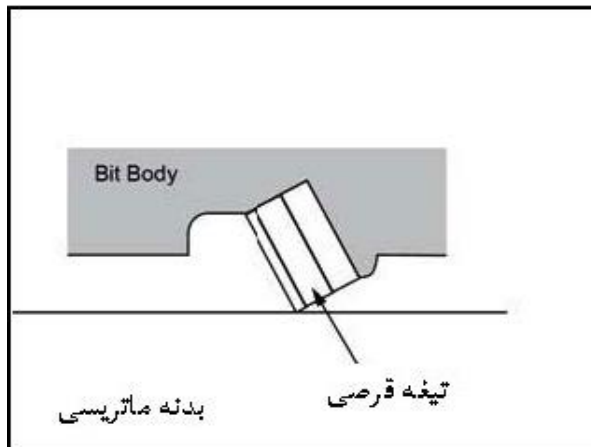
جنس بدنه مته

■ Steel body



- استفاده از تیغه های میله ای (قابل تعویض)
- کاهش احتمال خوردگی بدنه
- افزایش احتمال شکستن دندانه ها

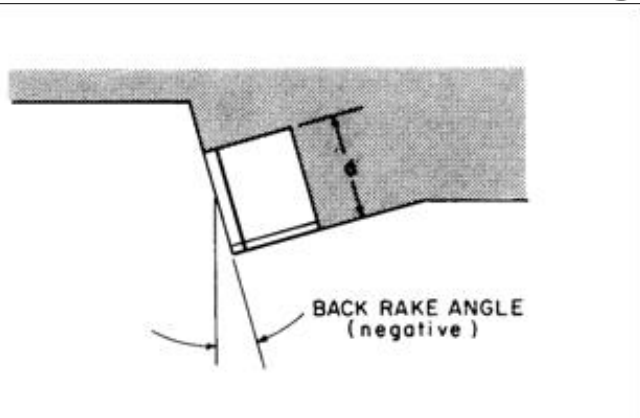
■ Matrix body



- استفاده از تیغه های قرصی
- افزایش احتمال خوردگی بدنه
- کاهش احتمال شکستگی دندانه ها

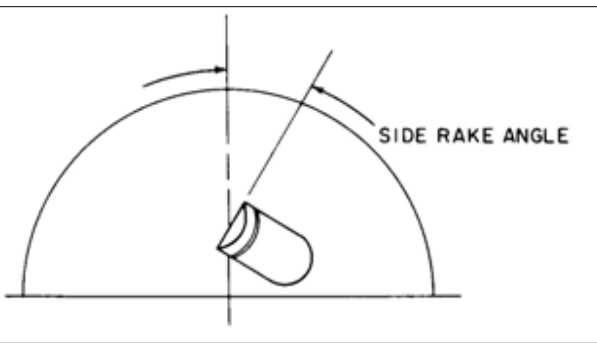
جهت قرار گرفتن تیغه‌ها روی بدنه

■ Back rake angle



- زاویه بین خط قائم و سطح یک تیغه
- کاهش آن باعث
- افزایش سرعت حفاری
- افزایش اندازه خرده‌ها
- افزایش احتمال خرابی تیغه‌ها

■ Side rake angle



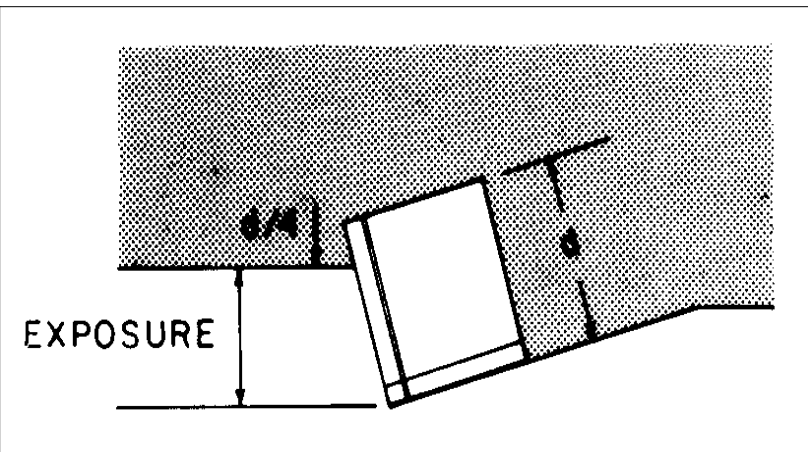
- زاویه بین خط افق و سطح یک تیغه
- باعث هدایت خرده‌ها به کناره‌ها

دانسپته تیغه‌ها

- تعداد تیغه‌ها در واحد سطح
- با افزایش آن می‌توان وزن روی مته را افزایش داد
- باید بین تعداد تیغه‌ها و اندازه آن‌ها تعادل وجود داشته باشد
- در صورت افزایش تعداد تیغه‌ها باید اندازه آن‌ها را کاهش داد تا دندانه‌ها به‌صورت مؤثر تمیز شوند

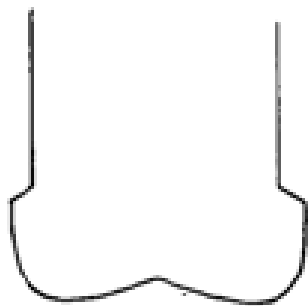
Exposure

- مقدار برآمدگی دندانها از سطح بدنه مته

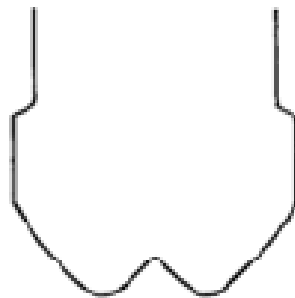


- با افزایش Exposure فاصله بین بدنه مته و سطح سازند افزایش می یابد
- با کاهش آن، تیغه محکم تر در جای خود قرار می گیرد

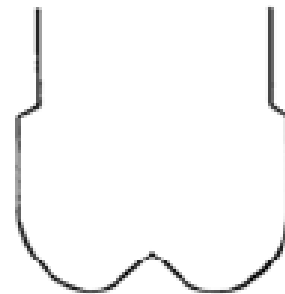
پروفایل تاج مته



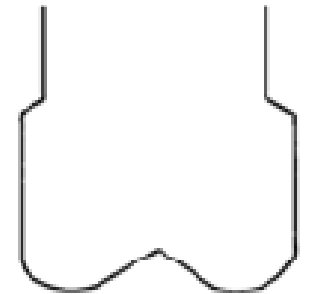
تاج مسطح



تاج بلند



تاج متوسط



تاج کوتاه

طبقه بندی متنه های PCD

■ متشکل از ۴ کاراکتر

■ کاراکتر اول: جنس بدنه

■ M: بدنه ماتریسی

■ S: بدنه فولادی

■ کاراکتر دوم: دانسیته تیغه ها

■ ۱ = ۳۰ تیغه ۰/۵ اینچی یا کمتر

■ ۲ = ۳۰ تا ۴۰ تیغه ۰/۵ اینچی

■ ۳ = ۴۰ تا ۵۰ تیغه ۰/۵ اینچی

■ ۴ = ۵۰ تیغه ۰/۵ اینچی یا بیشتر

طبقه بندی مته های PCD

■ کاراکتر سوم: اندازه تیغه ها

- ۱ = تیغه های بزرگتر از ۲۴ میلیمتر
- ۲ = تیغه های بین ۱۴ تا ۲۴ میلیمتر
- ۳ = تیغه های ۱۳/۳ میلیمتر
- ۴ = تیغه های ۸ میلیمتر

■ کاراکتر چهارم: پروفایل مته

- ۱ = مته دارای پروفایل مسطح یا Fishtail
- ۲ = مته دارای پروفایل کوتاه
- ۳ = مته دارای پروفایل متوسط
- ۴ = مته دارای پروفایل بلند

Cutters density	Size		Body style											
			1 Fishtail					2 Short						
			HC	DBS	R-HYC	VAREL	GEO	HC	DBS	R-HYC	VAREL	GEO		
1	1	> 24		FM2466		SKS76								
	2	14-24		FM2563 FM2862	DS204 DS206 DS40H		M77, M79 M81 S94, S98 M94-97		FM2662 FS2661				S96, S97	
	3	13.3		FM2446			S58		FS2641	DS149 DS100H DS43ST	MKS54			
	4	8												
2	1	> 24												
	2	14-24			DS117 DS187 DS181 DS61H			FM2461 FM3461	DS145H DS189 DS105D	MKS75		S38 S75 MRS985		
	3	13.3		FM2648	DS53H RS220D		M58	FM2641 FM3641	DS200 DS80 RS191 RS192	SKO56 MKS55 MKS35		M53		
	4	8												
3	1	> 24												
	2	14-24			DS116 DS97H DS179D DS88			FS2461	RS161 RS192 DS138 DS162H			M70-72 M63 M67 M68		
	3	13.3		FM2643				FM2641 FM3641	DS119H DS54H DS59H DS71	MKS56 MKS36				
	4	8												
4	1	> 24												
	2	14-24		FM2365	DS103D		M83		DS124D RS162D RS190D			MA29 QDMK40 QDS25		
	3	13.3						FM2641 FM3641 FM2941 FM3941	DS137D DS143D DS107D	K100 MKF57-58 MKS37-39 RD1001/2	M27, M28 M29, M33 MA31 MA32			
	4	8						FM2631 FM3631 FM2633 FM3633				M09, M13 M16, M18 M06, M07 M20, S21		

HC = Hughes Christensen; DBS = Security Diamant Boart Stratabit; R-HYC = Reed-Hycalog; VAREL = Varel; GEO = Smith Geodiamond.

Cutters density	Size		(M) = Matrix body (S) = Steel body											
			3 Medium					4 Long						
			HC	DBS	R-HYC	VAREL	GEO	HC	DBS	R-HYC	VAREL	GEO		
1	1	> 24												
	2	14-24			DS185 DS174	SKS66 MKS74	M80 M92-93 S90-92 MA985		FM2365 FS2665					
	3	13.3		FS2543	DS38					DS198				
	4	8												
2	1	> 24												
	2	14-24	HC503/Z HC504/Z HC603/Z HC604/Z	FS2863 FS2963 FM2565	DS147 DS166 DS210 DS76	SKS74 MKM76	M88/90/91 S81/83/86/88 MA74/89 S68,M69		FM2365					
	3	13.3	HC403 HC404 HCM404 HCR404		DS128 DS177 DS49D DS49H		M56, M76 MA52 S50 MDT48							
	4	8	HC303 HC304 HCR303 HCR304	FS2743			M26							
3	1	> 24												
	2	14-24	HC505/Z HC506/Z HC507/Z HC606/Z	FM2753 FM3753 FM2465 FM2566	DS134H DS195D DS193/196 DS203	SKS75 SKS65-67 MKS68-78 MKS75-76	M63/67 M68/70 M71/72 QDG71		FM2765 FM3765 FM2865 FM3865	DS70 DS70H RS164				
	3	13.3	HC405/Z HC406/Z HC407/Z HC408/Z	FM2443 FM3443 FM2545 FM3545	DS202 DS230 DS136D DS178		M38/39 M40/41 M42/50 M53/58		FM2445 FM3445 FS2545	DS92H DS92D				
	4	8	HC305 HC306 HC307 HCR305		DS131									
4	1	> 24												
	2	14-24	HC508/Z HC509/Z HC510Z HC608Z	FM2665 FM3665 FM2865 FM3865	DS173D DS176D DS208		M68 MA60/61 MA62 MDF35/62		FM2655 FM3655 FM2765 FM3765					
	3	13.3	HC408/Z HC409Z HC410Z HCM408Z	FM2545 FM2546 FM2745 FM2841	DS120D DS133D DS75 DS94H	MKS30 MKS50 MKS57-58 MKS59	M34/35 M36/37 MDT34 MRS285		FS2645					
	4	8	HC308/Z HC309/Z HC310/Z HCM308Z	FM2821 FM3821 FM2831 FM3831					FM2921 FM3921					

HC = Hughes Christensen; DBS = Security Diamant Boart Stratatbit; R-HYC = Reed-Hycalog; VAREL = Varel; GEO = Smith Geodiamond.

مثال:

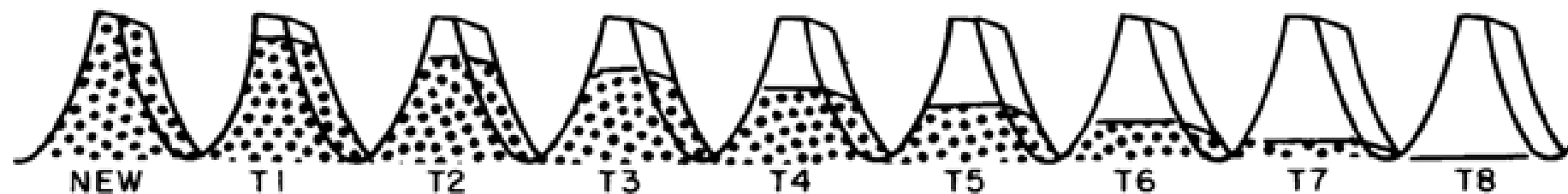
- یک مته PCD دارای کد IADC برابر با S323 دارای چه مشخصاتی است و نوع مته‌های ارائه شده توسط شرکت هیوز با این کد کدام است؟
- **حل:** این مته دارای بدنه فولادی (S) است که تعداد تیغه‌ها در واحد سطح آن برابر با ۴۰ تا ۵۰ تیغه است (۳)، همچنین اندازه تیغه‌ها ۱۴ تا ۲۴ میلیمتر (۲) و پروفایل تاج آن Medium است (۳).
- با توجه به جدول ۳-۹ نوع مته‌های ارائه شده توسط شرکت هیوز که دارای کد S323 باشد عبارتند از: HC505، HC506، HC507 و HC606.

ارزیابی مته های کارکرده

- بهبود انتخاب مته
- مشخص کردن اثر پارامترهایی همچون وزن روی مته، سرعت چرخش مته و غیره هنگام حفاری به جهت بهبود این پارامترها در حفاری های بعدی
- کمک به تشخیص زمان مناسب برای بیرون کشیدن مته
- کمک به ارزیابی عملکرد مته و بهبود طراحی مته

ارزیابی مت‌های کارکرده

ساختار دندان‌ها				بیریشکها/ seals	گیج	چگونگی کل‌شدگی (ادامه)	علت بیرون کشیدن
دندان‌های داخلی	دندان‌های خارجی	چگونگی کل‌شدگی	موقعیت				
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸



۴- موقعیت			
مته‌های کاجی		مته‌های المسی	
C: Cone	S: Shoulder	N: Nose Row	G: Gage (heel) row
N: Nose	G: Gage	M: Middle Row	A: All Row
T: Taper	A: All Area	شماره کاج(ها) بیان شود: ۱، ۲ یا ۳	

۱- دندانه یا تیغه‌های داخلی (۳/۴ از دندانه یا تیغه‌های داخلی)
 ۲- دندانه یا تیغه‌های خارجی (۱/۴ از دندانه یا تیغه‌های خارجی)
 در ستون‌های ۱ و ۲ یک مقیاس خطی بین ۰ تا ۸ برای توضیح دندانه‌های مته با استفاده از راهنمایی‌های زیر استفاده شود:
مته‌های milled tooth: ارتفاع خوردگی دندانه‌ها

اندازه‌گیری شود:
 ۰: دندانه‌ها بدون خوردگی
 ۸: دندانه‌ها کامل خورده شده

۵- بیرینگ‌ها/seals

بیرینگ‌های Seal نشده		بیرینگ‌های Seal شده	
Seal مؤثر E	N: امکان درجه بندی نیست	F: Seal خراب	یک مقیاس خطی بین ۰ تا ۸ برای تخمین عمر بیرینگ استفاده شود: ۰: عمر بیرینگ استفاده نشده است ۸: عمر بیرینگ ۱۰۰٪ استفاده شده است
		X: مته الماسی	

اندازه‌گیری شود:
 ۰: دندانه‌ها بدون خوردگی یا شکستگی
 ۸: دندانه‌ها کامل خورده شده یا شکسته
مته‌های insert: ارتفاع خوردگی با شکستگی دندانه‌ها
 اندازه‌گیری شود:
 ۰: دندانه‌ها بدون خوردگی یا شکستگی
 ۸: دندانه‌ها کامل خورده شده یا شکسته
مته‌های PCD: ارتفاع خوردگی تیغه‌ها بر اساس سایش یا

۶- پیچ (خوردگی در قطر مته)

۳/۱۶"	۱/۸"	۱/۱۶"	۱/۱۶"
۳/۱۶"	۱/۸"	۱/۱۶"	۱/۱۶"
۳/۱۶"	۱/۸"	۱/۱۶"	۱/۱۶"
۳/۱۶"	۱/۸"	۱/۱۶"	۱/۱۶"

صدمه اندازه‌گیری شود:
 ۰: تیغه‌ها بدون خوردگی یا شکستگی
 ۸: تیغه‌ها کامل خورده شده یا شکسته

۳- چگونگی کل شدگی

و غیره

توجه: تنها کدهای مربوط به دندانه‌ها استفاده شود

۷- چگونگی کل شدگی (ادامه)

۸- علت پیرون کشیدن

BHA: Change BHA	HR: Hours On Bit
DMF: Downhole Motor Failure	LOG: Run Log
DTF: Downhole Tool Failure	PP: Pump Pressure
DSF: Drill String Failure	PR: Penetration Rate
	RIG: Rig Repair

BC: Broken Cone	LN: Lost Nozzle
BF: Bond Failure	LT: Lost Teeth And Cutters
BT: Broken Teeth And Cutter	OC: Off Center Wear
BU: Balled Up Bit	PB: Pinched Bit
CC: Cracked Cone	PN: Plugged Nozzle Or Flow By Area
CD: Cone Dragged	RG: Rounded Gauge
CI: Cone Interference	RO: Ring Out
CR: Cored	SD: Shirttail Damage
CT: Chipped Teeth	SS: Shelf Sharpening Wear

Thanks

