



Фрезы серии Mirror Ball

Высокоточные фрезы со сменными пластинами серии Mirror Ball для чистовой обработки

Высокая точность:

Допуск на радиус пластины, установленной на фрезу менее ± 0.010 мм (менее ± 0.006 мм на пластину отдельно от корпуса фрезы). Это обеспечивает такую же высокую точность обработки, как обработка монолитными твердосплавными радиусными фрезами.

Стоимость обработки:

Чистовая обработка фрезами Mirror Ball может заменить чистовую обработку концевыми монолитными радиусными фрезами. Применение экономичных сменных пластин значительно снижает стоимость инструмента для обработки деталей на чистовых операциях.



- **Радиусные сменные пластины с острой режущей кромкой**

Сменные твердосплавные пластины круглой формы уменьшают риск возникновения вибраций при фрезеровании вдоль стенки и обеспечивают мягкое резание при фрезеровании сложных поверхностей для высокопроизводительной копировальной обработки.

- **Пластины серии Mirror-S**

Сменные твердосплавные пластины Mirror-S для высокопроизводительной обработки закалённых материалов. Позитивная геометрия пластин обеспечивает более мягкое резание.

- **Высокоточное крепление пластин**

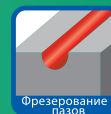
Высокое усилие зажима и точность крепления пластин с помощью одного высокоточного крепежного винта обеспечивают отличную повторяемость и жесткость установки пластин в корпусе фрезы.

- **Покрытие DZ**

Покрытие DZ (TiAlN покрытие, нанесённое методом PVD) позволяет достичь максимальной стойкости инструмента при высокопроизводительной обработке на чистовых операциях

- **Твердосплавный корпус фрезы**

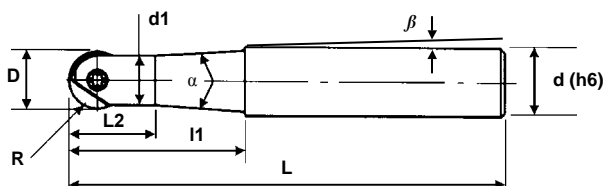
Использование твердосплавного корпуса фрезы или твердосплавной оправки для сменных фрезерных головок позволяет достичь максимальной жесткости, высочайшей точности при высокопроизводительной обработке на чистовых операциях.



Серия Mirror Ball

Стальной корпус

Тип BNM с коническим корпусом



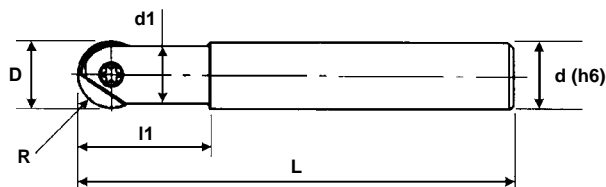
Номер по каталогу	Наличие на складе	Размеры, мм									Пластины	Комплектующие	
		D	R	L	d1	L1	L2	d	α	β		Винт	Ключ
BNMS-060030T-S10	•	6	3	80	5.4	30	15	10	8°15'	4°14'	BNM-060	FSW-2005H	A-06
BNMS-080035T-S12	•	8	4	92	7.2	35	19	12	7°45'	3°41'	BNM-080	FSW-2506H	A-07
BNMM-080053T-S12	•	8	4	110	7.2	53	19	12	3°30'	2°20'			
BNML-080075T-S12	•	8	4	132	7.2	75	19	12	1°30'	1°37'			
BNMS-100035T-S12	•	10	5	92	9	35	21	12	5°45'	1°55'	BNM-100	FSW-3007H	A-08
BNMM-100053T-S12	•	10	5	110	9	53	21	12	2°30'	1°12'			
BNML-100075T-S12	•	10	5	132	9	75	21	12	1°	0°49'			
BNMM-120053T-S12	•	12	6	110	10	53	22	12	1°30'	-	BNM-120	FSW-3509	A-10
BNML-120085T-S16	•	12	6	145	10	85	22	16	1°30'	1°27'			
BNMM-160063T-S16	•	16	8	123	14	63	28	16	1°30'	-	BNM-160	FSW-4013	A-15
BNML-160100T-S20	•	16	8	166	14	100	28	20	1°30'	1°13'			
BNM-200050T-S25LS	•	20	10	170	17	50	34	25	12°	3°33'	BNM-200	FSW-5016	A-20W
BNMM-200075T-S20	•	20	10	141	17	75	34	20	2°	-			
BNML-200115T-S25	•	20	10	191	17	115	34	25	1°50'	1°22'			
BNM-250060T-S32LS	•	25	12.5	200	21	60	41	32	14°	4°10'	BNM-250	FSW-6020	A-30
BNMM-250090T-S25	•	25	12.5	166	21	90	41	25	2°20'	-			
BNML-250135T-S32	•	25	12.5	215	21	135	41	32	1°30'	1°38'			
BNM-300080T-S32LS	•	30	15	220	26	80	49	32	4°	0°53'	BNM-300 или BNM-320	FSW-8025	A-40
BNMM-300106T-S32	•	30	15	186	26	106	49	32	3°	0°38'			
BNML-300160T-S32	•	30	15	240	26	160	49	32	1°10'	0°24'			
BNMM-320106T-S32	•	32	16	186	26	106	49	32	3°	-	BNM-320	FSW-8025	A-40
BNML-320160T-S32	•	32	16	240	26	160	49	32	1°10'	-			

Примечание: Все фрезы поставляются без пластин.



Серия Mirror Ball

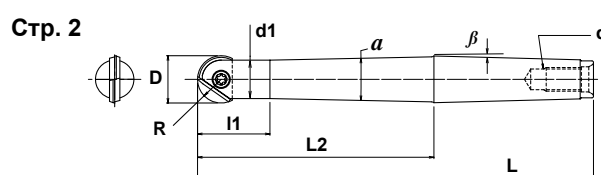
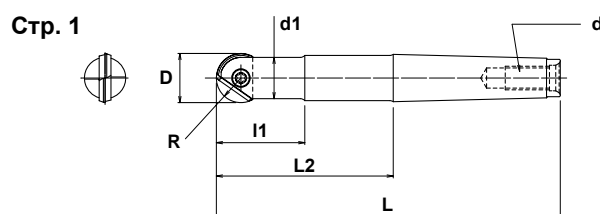
Стальной корпус
Тип BNM с цилиндрическим корпусом



Номер по каталогу	Наличие на складе	Размеры, мм								Пластины	Комплектующие	
		D	R	L	d1	l1	L2	d	a		Винт	Ключ
BNMS-120026S-S12	•	12	6	83	10	26	-	12	-	BNM-120	FSW-3509	A-10
BNMM-120053S-S12	•	12	6	110	10	53	-	12	-			
BNMS-160032S-S16	•	16	8	92	14	32	-	16	-	BNM-160	FSW-4013	A-15
BNMM-160063S-S16	•	16	8	123	14	63	-	16	-			
BNMS-200038S-S20	•	20	10	104	17	38	-	20	-	BNM-200	FSW-5016	A-20W
BNMM-200075S-S20	•	20	10	141	17	75	-	20	-			
BNMS-250045S-S25	•	25	12.5	121	21	45	-	25	-	BNM-250	FSW-6020	A-30
BNMM-250090S-S25	•	25	12.5	166	21	90	-	25	-			
BNMS-300053S-S32	•	30	15	133	26	53	-	32	-	BNM-300 или BNM-320	FSW-8025	A-40
BNMM-300106S-S32	•	30	15	186	26	106	-	32	-			
BNMS-320053S-S32	•	32	16	133	26	53	-	32	-	BNM-320	FSW-8025	A-40
BNMM-320106S-S32	•	32	16	186	26	106	-	32	-			

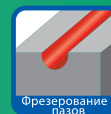
Примечание: Все фрезы поставляются без пластин.

Стальной корпус
Тип BNM с хвостовиком под конус Морзе



Номер по каталогу	Наличие на складе	Размеры, мм									Стр.	Пластины	Комплектующие	
		D	R	L	d1	l1	L2	d	a	β			Винт	Ключ
BNMS-200038S-MT2	•	20	10	106	17	38	-	MT2	-	-	1	BNM-200	FSW-5016	A-20W
BNMM-200075S-MT2	■	20	10	143	17	35	-	MT2	-	-	1			
BNML-200115T-MT3	•	20	10	200	17	34	115	MT3	1°50'	1°7'	2	BNM-250	FSW-6020	A-30
BNMS-250045S-MT3	•	25	12.5	130	21	45	-	MT3	-	-	1			
BNMM-250060S-MT3	■	25	12.5	145	21	45	60	MT3	-	-	1	BNM-320	FSW-8025	A-40
BNMM-250090S-MT3	■	25	12.5	175	21	45	90	MT3	-	-	1			
BNML-250135T-MT4	•	25	12.5	243	21	41	135	MT4	2°10'	1°33'	2	BNM-320	FSW-8025	A-40
BNMS-320053S-MT4	•	32	16	161	26	53	-	MT4	-	-	1			
BNML-320160T-MT4	•	32	16	268	26	49	160	MT4	1°10'	-	2			

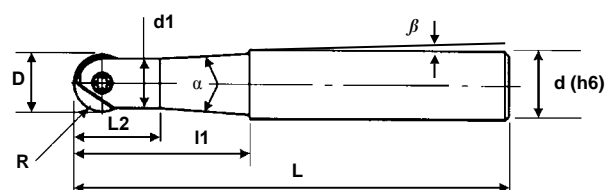
Примечание: Все фрезы поставляются без пластин.



Серия Mirror Ball

Твердосплавный корпус

Тип BNM-C с коническим корпусом

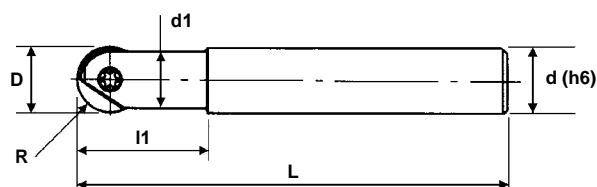


Номер по каталогу	Наличие на складе	Размеры, мм									Пластины	Комплектующие	
		D	R	L	d1	L1	L2	d	α	β		Винт	Ключ
BNMS-060030T-S10C	•	6	3	80	5.4	30	15	10	6°	4°14'	BNM-060	FSW-2005H	A-06
BNML-080075T-S12C	•	8	4	132	7.2	75	20	12	2°	1°37'	BNM-080	FSW-2506H	A-07
BNML-100075T-S12C	•	10	5	132	9	75	23	12	1°30'	0°49'	BNM-100	FSW-3007H	A-08
BNML-120085T-S16C	•	12	6	145	10	85	27	16	2°30'	1°27'	BNM-120	FSW-3509	A-10
BNMM-160063T-S20C	•	16	8	123	14	63	30.5	20	4°	2°5'	BNM-160	FSW-4013	A-15
BNML-160100T-S20C	•	16	8	166	14	100	30.5	20	2°	1°15'	BNM-160	FSW-4013	A-15
BNML-200115T-S25C	•	20	10	191	17	115	36	25	2°	1°22'	BNM-200	FSW-5016	A-20W
BNML-250135T-S32C	•	25	12.5	215	21	135	43	32	3°	1°38'	BNM-250	FSW-6020	A-30
BNML-300160T-S32C	•	30	15	240	26	160	48	32	1°	0°24'	BNM-300 или BNM-320	FSW-8025	A-40

Примечание: Все фрезы поставляются без пластин.

Твердосплавный корпус

Тип BNM-C с цилиндрическим корпусом



Номер по каталогу	Наличие на складе	Размеры, мм							Пластины	Комплектующие	
		D	R	L	d1	L1	d	α		Винт	Ключ
BNMS-060017S-S06C	•	6	3	60	5.4	17	6	-	BNM-060	FSW-2005H	A-06
BNMM-060035S-S06C	•	6	3	92	5.4	35	6	-			
BNML-060017S-S06C	•	6	3	120	5.4	17	6	-			
BNMS-080025S-S08C	•	8	4	90	7.2	25	8	-	BNM-080	FSW-2506H	A-07
BNMM-080035S-S08C	•	8	4	92	7.2	35	8	-			
BNML-080075S-S08C	•	8	4	140	7.2	75	8	-			
BNML-080095S-S08C	•	8	4	160	7.2	95	8	-	BNM-100	FSW-3007H	A-08
BNMS-100030S-S10C	•	10	5	100	9	30	10	-			
BNMM-100043S-S10C	•	10	5	100	9	43	10	-			
BNML-100075S-S10C	•	10	5	140	9	75	10	-			
BNML-100080S-S10C	•	10	5	220	9	80	10	-			
BNML-100095S-S10C	•	10	5	160	9	95	10	-			
BNML-100140S-S10C	•	10	5	220	9	140	10	-	BNM-120	FSW-3509	A-10
BNMS-120028S-S12C	•	12	6	83	11	28	12	-			
BNMM-120053S-S12C	•	12	6	110	11	53	12	-			
BNML-120095S-S12C	•	12	6	160	11	95	12	-			
BNML-120100S-S12C	•	12	6	220	11	100	12	-			
BNML-120130S-S12C	•	12	6	200	11	130	12	-			
BNML-120150S-S12C	•	12	6	220	11	150	12	-			

Примечание: Все фрезы поставляются без пластин.



Серия Mirror Ball

Твердосплавный корпус
Тип BNM-C с цилиндрическим корпусом



Рис. 1

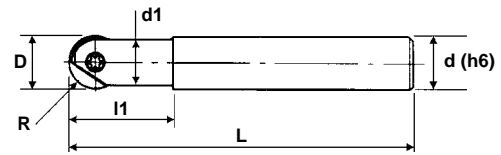
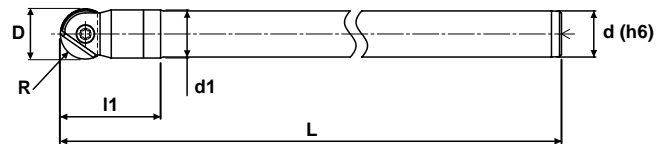
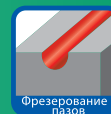


Рис. 2



Номер по каталогу	Наличие на складе	Размеры, мм						Рис.	Пластины	Комплектующие	
		D	R	L	d1	l1	d			Винт	Ключ
BNMS-160033S-S16C	•	16	8	92	15	33	16	1	BNM-160	FSW-4013	A-15
BNML-160070S-S16C	•	16	8	140	15	70	16	1			
BNML-160090S-S16C	•	16	8	160	15	90	16	1			
BNML-160100S-S16C	•	16	8	220	15	100	16	1			
BNML-160110S-S16C	•	16	8	180	15	110	16	1			
BNML-160150S-S16C	•	16	8	220	15	150	16	1			
BNMU-160220-S15C	•	16	8	220	15	-	15	2	BNM-200	FSW-5016	A-20W
BNMS-200039S-S20C	•	20	10	104	19	39	20	1			
BNMM-200075S-S20C	•	20	10	141	19	75	20	1			
BNML-200100S-S20C	•	20	10	220	19	100	20	1			
BNML-200105S-S20C	•	20	10	180	19	105	20	1			
BNML-200125S-S20C	•	20	10	200	19	125	20	1			
BNML-200170S-S20C	•	20	10	250	19	170	20	1			
BNML-200220S-S20C	•	20	10	300	19	220	20	1			
BNMU-200270-S18C	•	20	10	270	19	40	18	2	BNM-250	FSW-6020	A-30
BNMS-250045S-S25C	•	25	12.5	121	24	45	25	1			
BNMM-250090S-S25C	•	25	12.5	166	24	90	25	1			
BNML-250100S-S25C	•	25	12.5	220	24	100	25	1			
BNML-250140S-S25C	•	25	12.5	220	24	140	25	1			
BNML-250170S-S25C	•	25	12.5	250	24	170	25	1			
BNML-250220S-S25C	•	25	12.5	300	24	220	25	1			
BNMU-250300-S23C	•	25	12.5	300	24	50	23	2	BNM-300 или BNM-320	FSW-8025	A-40
BNMS-300053S-S32C	•	30	15	133	29	53	32	1			
BNMM-300120S-S32C	•	30	15	200	29	120	32	1			
BNML-300100S-S32C	•	30	15	220	29	100	32	1			
BNML-300140S-S32C	■	30	15	220	29	140	32	1			
BNML-300170S-S32C	•	30	15	250	29	170	32	1			
BNML-300220S-S32C	•	30	15	300	29	220	32	1			
BNML-300250S-S32C	■	32	16	350	29	250	32	1			
BNMU-300300-S28C	•	30	15	300	29	60	28	2	BNM-320	FSW-8025	A-40
BNMS-320053S-S32C	•	32	16	133	31	53	32	1			
BNMM-320120S-S32C	•	32	16	200	31	120	32	1			
BNML-320170S-S32C	•	32	16	250	31	170	32	1			
BNML-320220S-S32C	•	32	16	300	31	220	32	1			

Примечание: Все фрезы поставляются без пластин.



Серия Mirror Ball

Фрезерная головка Тип MBN



Рис. 1

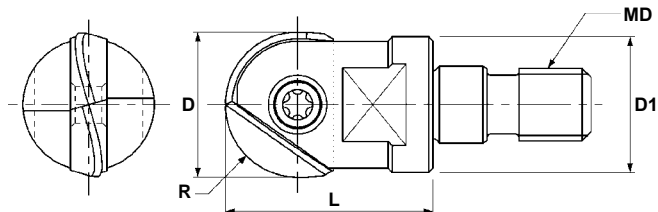
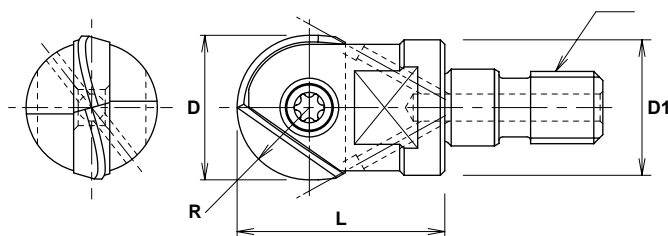


Рис. 2



Номер по каталогу	Наличие на складе	Размеры, мм					Рис.	Усилие зажима Нм	Пластины	Комплектующие	
		D	R	L	D1	MD				Винт	Ключ
MBN-100-M6	•	10	5	18	9.7	M6	1	8	BNM-100	FSW-3007H	A-08
MBN-100-M6-H	•	10	5	18	9.7	M6	2				
MBN-120-M6	•	12	6	20	11.5	M6	1	8	BNM-120	FSW-3509	A-10
MBN-120-M6-H	•	12	6	20	11.5	M6	2				
MBN-160-M8	•	16	8	23	15	M8	1	16	BNM-160	FSW-4013	A-15
MBN-160-M8-H	•	16	8	23	15	M8	2				
MBN-200-M10	•	20	10	30	18.5	M10	1	16	BNM-200	FSW-5016	A-20W
MBN-200-M10-H	•	20	10	30	18.5	M10	2				
MBN-250-M12	•	25	12.5	35	24	M12	1	20	BNM-250	FSW-6020	A-30
MBN-250-M12-H	•	25	12.5	35	24	M12	2				
MBN-300-M16	•	30	15	43	29	M16	1	25	BNM-300 or BNM-320	FSW-8025	A-40
MBN-300-M16-H	•	30	15	43	29	M16	2				
MBN-320-M16	•	32	16	43	29	M16	1	25	BNM-320	FSW-8025	A-40
MBN-320-M16-H	•	32	16	43	29	M16	2				

Примечание: Все фрезы поставляются без пластин.



Серия Mirror Ball

Оправка твердосплавная с цилиндрическим хвостовиком

(с отверстием для подачи СОЖ)

Тип MSN



Рис. 1

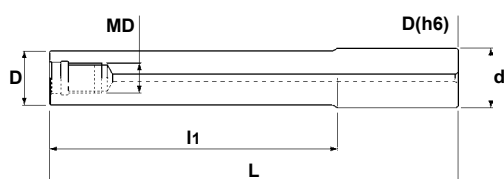
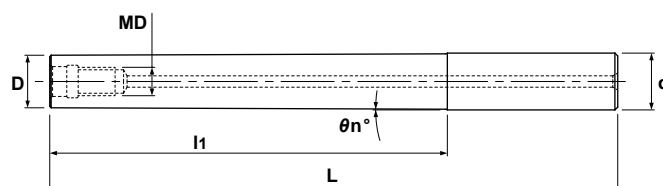
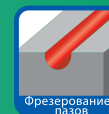


Рис. 2



Номер по каталогу	Наличие на складе	Размеры, мм						Рис.	Применяемая сменная головка
		D	l1	L	d	θ_n°	MD		
MSN-M6-12-S10C	•	9.7	12	60	10	-	M6	1	MBN-100-M6, MRN-100-M6
MSN-M6-30-S10C	•	9.7	30	80	10	-	M6	1	
MSN-M6-50-S10C	•	9.7	50	100	10	-	M6	1	
MSN-M6-80-S10C	•	9.7	80	130	10	-	M6	1	
MSN-M6-15-S12C	•	11.5	15	60	12	-	M6	1	MBN-120-M6, MRN-120-M6
MSN-M6-30-S12C	•	11.5	30	80	12	-	M6	1	
MSN-M6-50-S12C	•	11.5	50	100	12	-	M6	1	
MSN-M6-80-S12C	•	11.5	80	130	12	-	M6	1	
MSN-M8-20-S16C	•	15.5	20	75	16	-	M8	1	MBN-160-M8, MRN-160-M8
MSN-M8-40-S16C	•	15.5	40	95	16	-	M8	1	
MSN-M8-80-S16C	•	15.5	80	135	16	-	M8	1	
MSN-M8-120-S16C	•	15.5	120	175	16	-	M8	1	
MSN-M10-20-S20C	•	19.5	20	80	20	-	M10	1	MBN-200-M10, MRN-200-M10
MSN-M10-40-S20C	•	19.5	40	100	20	-	M10	1	
MSN-M10-40T-S20C	•	19.5	40	100	20	0°29'	M10	2	
MSN-M10-70-S20C	•	19.5	70	130	20	-	M10	1	
MSN-M10-90-S20C	•	19.5	90	150	20	-	M10	1	
MSN-M10-90T-S20C	•	19.5	90	150	20	0°17'	M10	2	
MSN-M10-140-S20C	•	19.5	140	200	20	-	M10	1	
MSN-M10-140T-S20C	•	19.5	140	200	20	0°12'	M10	2	
MSN-M12-25-S25C	•	24	25	90	25	-	M12	1	MBN-250-M12, MRN-250-M12
MSN-M12-55-S25C	•	24	55	120	25	-	M12	1	
MSN-M12-105-S25C	•	24	105	170	25	-	M12	1	
MSN-M12-155-S25C	•	24	155	220	25	-	M12	1	
MSN-M16-25-S32C	•	29	25	90	32	-	M16	1	MBN-300-M16, MBN-320-M16, MRN-300-M16, MRN-320-M16
MSN-M16-55-S32C	•	29	55	120	32	-	M16	1	
MSN-M16-105-S32C	•	29	105	170	32	-	M16	1	
MSN-M16-155-S32C	•	29	155	220	32	-	M16	1	
MSN-M16-195-S32C	•	29	195	260	32	-	M16	1	
MSN-M16-225-S32C	•	29	225	290	32	-	M16	1	
MSN-M16-245-S32C	•	29	245	310	32	-	M16	1	
MSN-M16-295-S32C	■	29	295	360	32	-	M16	1	

Примечание: с дополнительной информацией (вес оправки и размер отверстия для подвода СОЖ), можно ознакомиться на стр. А-175 - А-177.

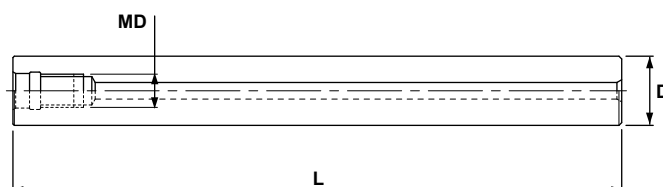


Серия Mirror Ball


Оправка твердосплавная с цилиндрическим хвостовиком

(с отверстием для подачи СОЖ)

Тип MSN



Номер по каталогу	Наличие на складе	Размеры, мм			Применяемая сменная головка
		D	L	MD	
MSN-M6-67S-S9.8C	•	9.8	67	M6	MBN-100-M6, MRN-100-M6
MSN-M6-107S-S9.8C	•	9.8	107	M6	
MSN-M6-82S-S10C	•	10	82	M6	
MSN-M6-122S-S10C	•	10	122	M6	
MSN-M6-80S-S11.8C	•	11.8	80	M6	MBN-120-M6, MRN-120-M6
MSN-M6-120S-S11.8C	•	11.8	120	M6	
MSN-M6-90S-S12C	•	12	90	M6	
MSN-M6-130S-S12C	•	12	130	M6	
MSN-M8-97S-S15C	•	15	97	M8	MBN-160-M8, MRN-160-M8
MSN-M8-147S-S15C	•	15	147	M8	
MSN-M8-107S-S16C	•	16	107	M8	
MSN-M8-157S-S16C	•	16	157	M8	
MSN-M10-130S-S18C	•	18	130	M10	MBN-200-M10, MRN-200-M10
MSN-M10-190S-S18C	•	18	190	M10	
MSN-M10-130S-S20C	•	20	130	M10	
MSN-M10-190S-S20C	•	20	190	M10	
MSN-M10-250S-S20C	•	20	250	M10	
MSN-M12-185S-S23C	•	23	185	M12	MBN-250-M12, MRN-250-M12
MSN-M12-265S-S23C	•	23	265	M12	
MSN-M12-145S-S25C	•	25	145	M12	
MSN-M12-215S-S25C	•	25	215	M12	
MSN-M12-285S-S25C	•	25	285	M12	
MSN-M16-160S-S28C	•	28	160	M16	MBN-300-M16, MRN-300-M16, MRN-320-M16
MSN-M16-230S-S28C	•	28	230	M16	
MSN-M16-310S-S28C	•	28	310	M16	
MSN-M16-157S-S32C	•	32	157	M16	
MSN-M16-217S-S32C	•	32	217	M16	
MSN-M16-287S-S32C	•	32	287	M16	
MSN-M16-357S-S32C	•	32	357	M16	

Примечание: с дополнительной информацией (вес оправки и размер отверстия для подвода СОЖ), можно ознакомиться на стр. А-175 - А-177. Со стальным корпусом серии  можно ознакомиться на стр. А-177.



Серия Mirror Ball

Пластины

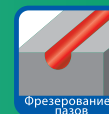
Серия Mirror Ball

Для чистовой обработки	Номер по каталогу	Размеры, мм				Рекомендованное усилие зажима		Покрытие				Без покрытия
		A	R	B	T	lbs./ft	Нм	JC8003	JC4015	JC5015	Алмазное покрытие	
											JC10000	KT9
	BNM-060	6	3	5	2	.37	.5	•	•	•	•	•
	BNM-080	8	4	7	2.4	.66	.9	•	•	•	•	•
	BNM-100	10	5	8.5	2.6	.89	1.2	•	•	•	•	•
	BNM-120	12	6	10	3	1.48	2.0	•	•	•	•	•
	BNM-160	16	8	12	4	2.21	3.0	•	•	•	•	•
	BNM-200	20	10	15	5	2.95	4.0	•	•	•	•	•
	BNM-250	25	12.5	18.5	6	3.69	5.0	•	•	•	•	•
	BNM-300	30	15	22.5	7	4.43	6.0	•	•	•	•	•
	BNM-320	32	16	23.5	7	4.43	6.0	•	•	•	•	•

Серия Mirror Ball «S»

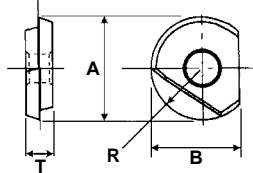
Для чистовой и получистовой обработки	Номер по каталогу	Размеры, мм				Рекомендованное усилие зажима		Наличие на складе			
		A	R	B	T	lbs./ft	Нм	Покрытие		Покрытие DCL	Без покрытия
								JC8008	JC8003		
	BNM-060-S	6	3	5	2	.37	.5	•	•	•	•
	BNM-080-S	8	4	7	2.4	.66	.9	•	•	•	•
	BNM-100-S	10	5	8.5	2.6	.89	1.2	•	•	•	•
	BNM-120-S	12	6	10	3	1.48	2.0	•	•	•	•
	BNM-160-S	16	8	12	4	2.21	3.0	•	•	•	•
	BNM-200-S	20	10	15	5	2.95	4.0	•	•	•	•
	BNM-250-S	25	12.5	18.5	6	3.69	5.0	•	•	•	•
	BNM-300-S	30	15	22.5	7	4.43	6.0	•	•	•	•
	BNM-320-S	32	16	23.5	7	4.43	6.0	•	•		
	BNM-080-S-R	8	4	7	2.4	.66	.9	•			
	BNM-100-S-R	10	5	8.5	2.6	.89	1.2	•			
	BNM-120-S-R	12	6	10	3	1.48	2.0	•			
BNM-160-S-R	16	8	12	4	2.21	3.0	•				
BNM-200-S-R	20	10	15	5	2.95	4.0	•				
BNM-250-S-R	25	12.5	18.5	6	4.43	5.0	•				
BNM-300-S-R	30	15	22.5	7	4.43	6.0	•				

- Примечание:**
1. S-образная режущая кромка пластин серии Mirror «S» обеспечивает мягкое резание и эффективную обработку закаленных сталей на высоких скоростях.
 2. Специально разработанное покрытие для чистовых операций обеспечивает высокую стойкость при высоких скоростях.
 3. Точность изготовления радиуса составляет менее ± 6 мкм. Это не уступает точности изготовления (а следовательно точности и качеству обработки) монолитных твердосплавных фрез.



Серия Mirror Ball

Высокоточные пластины

Допуск на радиус +/- 0.002	Номер по каталогу	Размеры, мм				Покрытие JC5015
		A	R	B	T	
	BNM-060-AAA	6	3	5	2	•
	BNM-080-AAA	8	4	7	2.4	•
	BNM-100-AAA	10	5	8.5	2.6	•
	BNM-120-AAA	12	6	10	3	•
	BNM-160-AAA	16	8	12	4	•
	BNM-200-AAA	20	10	15	5	•
	BNM-250-AAA	25	12.5	18.5	6	•
	BNM-300-AAA	30	15	22.5	7	•
	BNM-320-AAA	32	16	23.5	7	•

Динамометрические ключи

Динамометрический ключ с ограничением максимального крутящего момента защищает корпус и режущую пластину от повреждений при монтаже.



Динамометрические ключи (со сменными вставками)

Номер по каталогу	Крутящий момент	Усилие зажима		Сменная вставка	Тип режущей пластины
		lbs./ft	Нм		
TQC-06	T6	.37	0.5	B-06	BNM-060, RNM-060-R.., HRM-060-R..
TQC-07	T7	.66	0.9	B-07	BNM-080, RNM-080-R.., HRM-080-R.., HRM-090-R..
TQC-08	T8	.89	1.2	B-08	BNM-100, RNM-100-R.., HRM-100-R.., HRM-110-R..
TQC-10	T10	1.48	2.0	B-10	BNM-120, RNM-120-R.., RNM-130-R.., HRM-120-R.., HRM-130-R..

Рекомендации по монтажу пластин

1. Тщательно протрите гнездо под пластину;
2. Протрите саму пластину, особенно обратите внимание на отверстие и опорные поверхности;
3. Замените крепежный винт, в случае появления первых признаков износа резьбы (частота замены примерно 10-15 пластин);
4. Соблюдайте рекомендованные усилия зажима крепежных винтов, указанные в таблице

Винт	Рекомендуемое усилие зажима	
	lbs./ft	Нм
FSW-2005H	.37	0.5
FSW-2506H	.66	0.9
FSW-3007H	.89	1.2
FSW-3509	1.48	2.0
FSW-4013	2.21	3.0
FSW-5016	2.95	4.0
FSW-6020	3.69	5.0
FSW-8025	4.43	6.0

Рекомендации по монтажу фрезерных головок

1. Тщательно протрите посадочные поверхности фрезерной головки и твердосплавной оправки;
2. Убедитесь, что после монтажа не осталось зазора между фрезерной головкой и твердосплавной оправкой;
3. Соблюдайте рекомендованные усилия затяжки фрезерной головки, указанные в таблице.

Сменная фрезерная головка	Рекомендуемое усилие затяжки фрезерной головки Нм
M6	8
M8	16
M10	16
M12	20
M16	25



Серия Mirror Ball

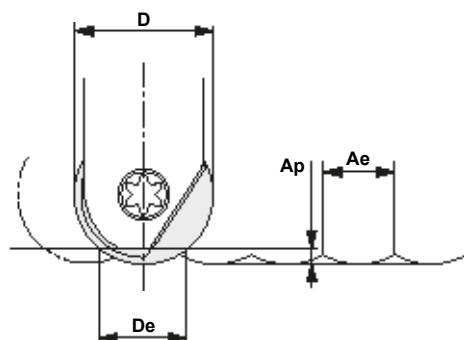
Режимы резания для фрез серии BNM

Расчет режимов резания

Частота вращения шпинделя

$$N = \frac{V_c \times 1000}{\pi \times D_e} \text{ (мин}^{-1}\text{)}$$

$$D_e = 2 \times \sqrt{A_p \times (D - A_p)} \text{ (мм)}$$



Подача

$$F = N \times f_n \text{ (мм/мин)}$$

$$f_n = h_{\max.} \times \frac{D_e}{\sqrt{A_p \times (D - A_p)}} \text{ (мм/об.)}$$

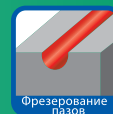
- N** = Частота вращения шпинделя (мин⁻¹)
V_c = Скорость резания (м/мин), см. таб. 1.
D_e = Эффективный диаметр обработки (мм), см. таб. 3.
A_p = Глубина резания (мм)

- A_e** = Ширина фрезерования (мм)
F = Минутная подача (мм/мин)
f_n = Подача на оборот (мм/об), см. таб. 1. и 4.
h_{max.} = Максимальная толщина стружки (мм), см. таб. 4.

Таблица 1. Номинальные режимы резания для фрез со стальным корпусом

Обрабатываемый материал	Твердость	Сплав	Скорость резания V _c (м/мин)	Подача на оборот : f _n (мм/об.)										Мак. глубина фрезеров. A _p (мм)	Мак. ширина фрезеров. A _e (мм)
				Диаметр инструмента : D (мм)											
				6	8	10	12	16	20	25	30	32			
Серые чугуны (GG25, GG30)	160-260HB	JC8003 JC5015	200-400	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	D/10	D/10	
Высокопрочные чугуны (GGG60, GGG70)	170-300HB	JC8003 JC5015	150-350	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	D/15	D/15	
Углеродистые стали (C50, C55)	180-280HB	JC5015 JC8003	180-230	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	D/15	D/15	
Низколегированные стали (1.7225)	180-280HB	JC5015 JC8003	150-200	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	D/15	D/15	
Штамповые стали (1.2311, P20)	280-400HB	JC8003 JC5015	110-170	0.15	0.25	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	D/20	D/20	
Инструментальные стали (1.2344, 1.2379)	180-255HB	JC5015 JC8003	130-180	0.15	0.25	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	D/20	D/20	
Закаленные стали (1.2344, 1.2379)	40-55HRC	JC8003 JC5015	70-90	0.15	0.25	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	D/30	D/30	
Нержавеющие стали (1.4301, 1.4401)	150-250HB	JC5015 JC8003	90-130	0.15	0.25	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	D/20	D/20	
Медные сплавы	80-150HB	KT9	150-200	0.25	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	D/10	D/10	
Алюминиевые сплавы	30-100HB	KT9	200-300	0.25	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	D/6	D/6	
Графиты		JC10000	200-400	0.3	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	D/5	D/5	

Примечание: Данные режимы резания рекомендованы для фрез короткой и средней серий (диаметром более 12мм). В таб. 5 (Стр. А-20) представлены коэффициенты, которые необходимо учитывать при выборе фрез средней и длинной серий (диаметром до 12мм).



Серия Mirror Ball

Режимы резания для фрез серии BNM

Таблица 2. Режимы резания для высокоскоростной обработки для фрез с твердосплавным корпусом

Обрабатываемый материал	Твердость	Сплав	Скорость резания Vc(м/мин)	Подача на оборот : f_n (мм/об.)										Мак. глубина фрезеров. Ap (мм)	Мак. ширина фрезеров. Ae (мм)
				Диаметр инструмента : D (мм)											
				6	8	10	12	16	20	25	30	32			
Серые чугуны (GG25,GG30)	160-260HB	JC8003	400-500	0.4	0.5	0.5	0.6	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	0.1-0.3	D/40	
Высокопрочные чугуны (GGG60,GGG70)	170-300HB	JC8003	300-400	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.1-0.3	D/40	
Углеродистые стали (C50,C55)	180-280HB	JC8003 JC5015	300-400	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.1-0.3	D/50	
Низколегированные стали (1.7225)	180-280HB	JC8003 JC5015	300-400	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.1-0.3	D/50	
Штамповые стали (1.2311,P20)	280-400HB	JC8003	300-350	0.25	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.1-0.2	D/50	
Инструментальные стали (1.2344,1.2374)	180-255HB	JC8003 JC5015	300-350	0.25	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.6	0.6	0.6	0.1-0.2	D/50	
Закаленные стали (1.2344,1.2379)	40-55HRC	JC8003	250-350	0.25	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.1-0.2	D/50	
Закаленные стали (1.2344,1.2379)	55HRC-	JC8003	150-250	0.2	0.25	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.1-0.2	D/50	
Нержавеющие стали (1.4301,1.4401)	150-250HB	KT9	200-300	0.25	0.35	0.45	0.6	0.65	0.7	0.8	0.8	0.8	0.1-0.2	D/50	
Медные сплавы	80-150HB	KT9	300-400	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.1-0.5	D/40	
Алюминиевые сплавы	30-100HB	JC8003 JC5015	400-500	0.35	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.1-0.5	D/40	
Графиты		JC10000	600-800	0.4	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.1-0.5	D/40	

Примечание: Данные режимы резания рекомендованы для фрез короткой и средней серий (диаметром более 12мм). В таб. 5 (Стр. А-20) представлены коэффициенты, которые необходимо учитывать при выборе фрез средней и длинной серии (диаметром до 12мм).

Таблица 3. Эффективный диаметр обработки

Диаметр инструмента D (мм)	Эффективный диаметр обработки : De (мм)													
	Глубина резания: Ap (мм)													
	0.2	0.3	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0
6	2.2	2.6	3.3	4.5										
8	2.5	3	3.9	5.3	6.2									
10	2.8	3.4	4.4	6	7.1	8								
12	3.1	3.7	4.8	6.6	7.9	8.9	9.7							
16	3.6	4.3	5.6	7.7	9.3	10.6	11.6	12.5						
20	4	4.9	6.2	8.7	10.5	12	13.2	14.3	15.2	16				
25	4.5	5.4	7	9.8	11.9	13.6	15	16.2	17.3	18.3	19.2	20		
30	4.9	6	7.7	10.8	13.1	15	16.6	18	19.3	20.4	21.4	22.4	23.2	24
30	5	6.2	7.9	11.1	13.5	15.5	17.2	18.7	20	21.2	22.2	23.2	24.1	25

Таблица 4. Максимальная толщина стружки

Обрабатываемый материал	Твердость	Максимальная толщина стружки : h max. (мм)									
		Диаметр инструмента : D (мм)									
		6	8	10	12	16	20	25	30	32	
Серые чугуны (GG25, GG30)	160-260HB	0.07	0.09	0.12	0.15	0.18	0.18	0.21	0.21	0.21	
Высокопрочные чугуны (GGG60, GGG70)	170-300HB	0.05	0.07	0.10	0.12	0.15	0.15	0.17	0.17	0.17	
Углеродистые стали (C50, C55)	180-280HB	0.05	0.07	0.10	0.10	0.12	0.12	0.15	0.15	0.15	
Низколегированные стали (1.7225)	180-280HB	0.05	0.07	0.10	0.10	0.12	0.12	0.15	0.15	0.15	
Штамповые стали (1.2311, P20)	280-400HB	0.03	0.05	0.065	0.09	0.09	0.09	0.11	0.11	0.11	
Инструментальные стали (1.2344, 1.2379)	180-255HB	0.03	0.05	0.065	0.09	0.11	0.11	0.13	0.13	0.13	
Закаленные стали (1.2344, 1.2379)	40-55HRC	0.02	0.04	0.05	0.07	0.09	0.09	0.11	0.11	0.11	
Нержавеющие стали (1.4301, 1.4401)	150-250HB	0.03	0.05	0.065	0.09	0.09	0.09	0.11	0.11	0.11	
Медные сплавы	80-150HB	0.10	0.12	0.15	0.18	0.21	0.21	0.24	0.24	0.24	
Алюминиевые сплавы	30-100HB	0.12	0.15	0.18	0.22	0.26	0.26	0.30	0.30	0.30	
Графиты		0.15	0.20	0.24	0.28	0.32	0.32	0.36	0.36	0.36	



Серия Mirror Ball

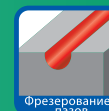
Режимы резания для фрез серии BNM

Таблица 5. Корректировка режимов резания в зависимости от длины фрезы.
(В таблице даны поправочные коэффициенты для частоты вращения инструмента N и минутной подачи F . На данные коэффициенты необходимо умножить полученные по вышеприведённым формулам значения частоты вращения N и подачи F)

Диаметр инструмента ØD (мм)	Короткие серии				Средние серии				Длинные серии			
	l1, мм	l1/D	мин ⁻¹ %	Подача %	l1, мм	l1/D	мин ⁻¹ %	Подача %	l1, мм	l1/D	мин ⁻¹ %	Подача %
6	30	5.0	100	100	35	5.8	100	100	70	11.7	45	45
8	35	4.4	100	100	53	6.6	60	65	75	9.4	50	50
10	35	3.5	100	100	53	5.3	70	80	75	7.5	60	65
12	26	2.2	100	100	53	4.4	90	90	85	7.1	65	65
16	32	2.0	100	100	63	3.9	100	100	100	6.3	70	70
20	38	1.9	100	100	75	3.8	100	100	115	5.8	75	75
25	45	1.8	100	100	90	3.6	100	100	135	5.4	80	80
30	53	1.8	100	100	106	3.5	100	100	160	5.3	80	90
32	53	1.7	100	100	106	3.3	100	100	160	5.0	80	90

Рекомендации по выбору режимов резания для пластин Mirror S

Обрабатываемый материал	Твердость	Сплав	Скорость резания Vc(м/мин)	Подача на оборот : f_n (мм/об.)									Мак. глубина фрезеров. Ар (мм)	Мак. ширина фрезеров. Ae (мм)
				Диаметр инструмента: D (мм)										
				6	8	10	12	16	20	25	30	32		
Серые чугуны (GG25,GG30)	160-260HB	JC8008 JC8003	400-500	0.2-0.35	0.25-0.4	0.3-0.5	0.4-0.6	0.5-0.7	0.6-0.8	0.6-0.8	0.8-1.0	0.8-1.0	0.02D	0.025D
Высокопрочные чугуны (GG60,GG70)	170-300HB	JC8008 JC8003	300-400	0.2-0.3	0.25-0.35	0.3-0.4	0.4-0.5	0.5-0.6	0.5-0.7	0.5-0.7	0.6-0.8	0.6-0.8	0.02D	0.025D
Углеродистые стали (C50,C55)	180-280HB	JC8008 JC8003	300-400	0.2-0.3	0.25-0.35	0.3-0.4	0.4-0.5	0.5-0.6	0.5-0.7	0.5-0.7	0.6-0.8	0.6-0.8	0.02D	0.02D
Низколегированные стали (1.7225)	180-280HB	JC8008 JC8003	300-400	0.2-0.3	0.25-0.35	0.3-0.4	0.4-0.5	0.5-0.6	0.5-0.7	0.5-0.7	0.6-0.8	0.6-0.8	0.02D	0.02D
Штамповые стали (1.2311,P20)	280-400HB	JC8008 JC8003	300-400	0.2-0.3	0.25-0.35	0.3-0.4	0.4-0.5	0.5-0.6	0.5-0.7	0.5-0.7	0.6-0.8	0.6-0.8	0.02D	0.02D
Инструментальные стали (1.2344,1.2374)	180-255HB	JC8008 JC8003	300-400	0.2-0.3	0.25-0.35	0.3-0.4	0.4-0.5	0.5-0.6	0.5-0.7	0.5-0.7	0.6-0.8	0.6-0.8	0.02D	0.02D
Закаленные стали (1.2344,1.2379)	40-55HRC	JC8008 JC8003	200-300	0.15-0.25	0.2-0.3	0.25-0.3	0.3-0.4	0.4-0.5	0.4-0.5	0.4-0.6	0.4-0.7	0.4-0.7	0.015D	0.02D
Закаленные стали (1.2344,1.2379)	55HRC-	JC8008 JC8003	150-250	0.15-0.25	0.2-0.3	0.25-0.3	0.3-0.4	0.4-0.5	0.4-0.5	0.4-0.6	0.4-0.7	0.4-0.7	0.01D	0.02D
Нержавеющие стали (1.4301,1.4401)	150-250HB	JC8008 JC8003	250-350	0.2-0.3	0.25-0.35	0.3-0.4	0.3-0.5	0.4-0.5	0.4-0.6	0.4-0.7	0.5-0.8	0.5-0.8	0.02D	0.02D
Медные сплавы	80-150HB	FZ05 JC20003	300-400	0.2-0.35	.25-0.4	0.3-0.5	0.4-0.6	0.5-0.7	0.6-0.8	0.6-0.8	0.8-1.0	0.8-1.0	0.02D	0.025D
Алюминиевые сплавы	30-100HB	FZ05 JC20003	400-500	0.2-0.35	.25-0.4	0.3-0.5	0.4-0.6	0.5-0.7	0.6-0.8	0.6-0.8	0.8-1.0	0.8-1.0	0.03D	0.03D
Графиты		JC8003	600-800	0.2-0.35	.25-0.4	0.3-0.5	0.4-0.6	0.5-0.7	0.6-0.8	0.6-0.8	0.8-1.0	0.8-1.0	0.03D	0.03D



Серия Mirror Ball

Рекомендации для высокоскоростной обработки фрезерными головками серии MBN с твердосплавными корпусами серии MSN

Обрабатываемый материал	Сплав	Скорость резания Vc(м/мин)	Диаметр инструмента (мм)												Мак. глубина фрезеров. Ар (мм)	Мак. ширина фрезеров. Ae (мм)
			10		12		16		20		25		30/32			
			N (мин ⁻¹)	F (мм/мин)	N (мин ⁻¹)	F (мм/мин)	N (мин ⁻¹)	F (мм/мин)	N (мин ⁻¹)	F (мм/мин)	N (мин ⁻¹)	F (мм/мин)	N (мин ⁻¹)	F (мм/мин)		
Серые чугуны (160-260HB)	JC8008 JC8003	750	24,000	9,600	20,000	10,000	15,000	10,000	12,000	9,000	9,600	8,000	8,000	8,000	0.1-0.3	0.02D
Высокопрочные чугуны (170-300HB)	JC8008 JC8003	600	19,000	7,000	16,000	7,000	12,000	7,000	9,600	6,700	7,700	6,000	6,500	6,000	0.1-0.3	0.02D
Углеродистые стали (180-280HB)	JC8008 JC8003	600	19,000	7,000	16,000	7,000	12,000	7,000	9,600	6,700	7,700	6,000	6,500	6,000	0.1-0.3	0.02D
Низколегированные стали (180-280HB)	JC8008 JC8003	600	19,000	7,000	16,000	7,000	12,000	7,000	9,600	6,700	7,700	6,000	6,500	6,000	0.1-0.2	0.015D
Инструментальные стали (180-255HB)	JC8008 JC8003	600	19,000	7,000	16,000	7,000	12,000	7,000	9,600	6,700	7,700	6,000	6,500	6,000	0.1-0.2	0.015D
Закаленные стали (40-55HRC)	JC8008 JC8003	450	14,500	4,300	12,000	4,800	9,000	4,500	7,200	3,600	5,750	3,450	4,800	3,360	0.1-0.2	0.015D
Закаленные стали (56-63HRC)	JC8008 JC8003	300	9,500	2,800	8,000	3,200	6,000	3,000	4,800	2,400	3,850	2,300	3,200	2,200	0.05-0.01	0.015D
Нержавеющая сталь (150-250HB)	JC8008 JC8003	500	16,000	6,000	13,500	6,000	10,000	6,000	8,000	4,800	6,400	4,500	5,300	4,200	0.1-0.2	0.015D
Медные сплавы (150-250HB)	JC20003 FZ05, KT9	600	19,000	9,000	16,000	9,600	12,000	8,400	9,600	7,600	7,700	6,200	6,500	6,500	0.1-0.3	0.02D
Алюминиевые сплавы (30-100HB)	JC20003 FZ05, KT9	800	25,000	12,500	21,000	12,600	16,000	11,200	12,700	10,000	10,200	8,200	8,500	8,500	0.1-0.5	0.02D

N= Частота вращения шпинделя, F= Минутная подача

Номинальные режимы резания для фрезерных головок серии MBN с твердосплавными корпусами серии MSN

Обрабатываемый материал	Сплав	Скорость резания Vc (м/мин)	Диаметр инструмента (мм)												Мак. глубина фрезеров. Ар (мм)	Мак. ширина фрезеров. Ae (мм)
			10		12		16		20		25		30/32			
			N (мин ⁻¹)	F (мм/мин)	N (мин ⁻¹)	F (мм/мин)	N (мин ⁻¹)	F (мм/мин)	N (мин ⁻¹)	F (мм/мин)	N (мин ⁻¹)	F (мм/мин)	N (мин ⁻¹)	F (мм/мин)		
Серые чугуны (160-260HB)	JC8008 JC8003	450	14,500	4,400	12,000	4,800	9,000	4,500	7,200	4,300	6,000	4,000	5,000	4,000	0.02D	0.025D
Высокопрочные чугуны (170-300HB)	JC8008 JC8003	350	11,000	3,300	9,200	3,700	7,000	3,500	5,600	3,000	4,500	2,700	4,000	2,800	0.02D	0.025D
Углеродистые стали (180-280HB)	JC8008 JC8003	350	11,000	3,300	9,200	3,700	7,000	3,500	5,600	3,000	4,500	2,700	4,000	2,800	0.02D	0.02D
Низколегированные стали (180-280HB)	JC8008 JC8003	350	11,000	3,300	9,200	3,700	7,000	3,500	5,600	3,000	4,500	2,700	4,000	2,800	0.02D	0.02D
Инструментальные стали (180-255HB)	JC8008 JC8003	350	11,000	3,300	9,200	3,700	7,000	3,500	5,600	3,000	4,500	2,700	4,000	2,800	0.02D	0.02D
Закаленные стали (40-55HRC)	JC8008 JC8003	250	8,000	2,000	6,700	2,000	5,000	2,000	4,000	1,800	3,200	1,600	2,700	1,400	0.015D	0.02D
Закаленные стали (56-63HRC)	JC8008 JC8003	200	6,400	1,300	5,300	1,500	4,000	1,400	3,200	1,300	2,600	1,300	2,000	1,000	0.01D	0.02D
Нержавеющая сталь (150-250HB)	JC8008 JC8003	300	9,600	3,000	8,000	3,200	6,000	3,000	4,800	2,400	3,850	2,100	3,200	2,000	0.02D	0.02D
Медные сплавы (150-250HB)	JC20003 FZ05, KT9	350	11,000	3,800	9,200	4,000	7,000	3,850	5,600	3,400	4,500	3,150	4,000	3,200	0.02D	0.025D
Алюминиевые сплавы (30-100HB)	JC20003 FZ05, KT9	500	16,000	6,400	13,500	6,800	10,000	6,000	8,000	5,600	6,400	4,500	5,300	4,800	0.03D	0.03D

N=Частота вращения шпинделя, F=Минутная подача