

Уважаемые господа!

ПАО «ПОЛТАВСКИЙ АЛМАЗНЫЙ ИНСТРУМЕНТ» — современное предприятие, специализирующееся на производстве широкого ассортимента алмазного и CBN инструмента для: изготовления и заточки инструмента из твердых сплавов и быстрорежущих сталей; шлифования и полирования деталей из твердых сплавов, жаропрочных, легированных и нержавеющей сталей, стекла, керамики, кремния, огнеупорных материалов, драгоценных камней и других материалов; резки изделий из твердого сплава, стекла, мрамора, гранита, кварца, керамики; сверления изделий из стекла и т.д.

История предприятия начинается с марта 1966 года как «Полтавский завод искусственных алмазов и алмазного инструмента» — предприятие по синтезу алмазов и производству алмазного инструмента. Для успешной работы на современном рынке после реорганизации в 2005 году производство алмазного инструмента выделено в отдельное предприятие ПАО «ПОЛТАВСКИЙ АЛМАЗНЫЙ ИНСТРУМЕНТ».

Сегодня, основными приоритетами нашего предприятия являются постоянные работы по развитию и внедрению новых технологий в производство алмазного инструмента, а также совершенствование выпускаемой продукции в соответствии с требованиями потребителей. Это позволяет нам успешно производить алмазный инструмент в трех исполнениях:

БАЗИС — алмазные круги на органической связке с выгодным ценовым предложением на рынке, предназначенные для единичного и мелкосерийного производства.

СТАНДАРТ — алмазные и CBN круги на органической и металлической связке предназначенные для широкого применения в производственных процессах на промышленных предприятиях.

PREMIUM — новый вид алмазного и CBN инструмента специально разработан для замены импортного высокопроизводительного инструмента ведущих мировых производителей и предназначен для:

1) Деревообрабатывающей и металлургической промышленности для работы на заточных станках:

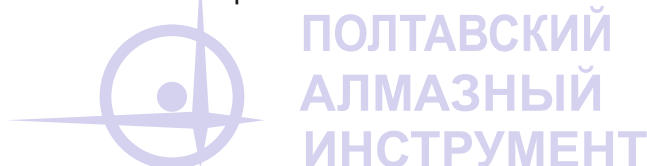
- изготовление и заточка дисковых пил с твердосплавными зубьями;
- изготовление и заточка дисковых пил из быстрорежущих сталей;
- изготовление и заточка ленточных пил с твердосплавными зубьями.

2) Машиностроения и инструментального производства для работы на обрабатывающих центрах на повышенных режимах обработки:

- изготовление металлообрабатывающего инструмента (сверл, фрез, разверток);
- заточка металлообрабатывающего инструмента;
- изготовление специального инструмента;
- изготовление деталей машиностроения.

Главным доказательством высокого качества нашей работы является функционирование на предприятии системы управления качеством в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 9001:2008. Эффективность нашей системы управления качеством признана ведущей мировой компанией BUREAU VERITAS Certification (сертификат №227609), что еще раз подтверждает наш высокий профессиональный уровень.

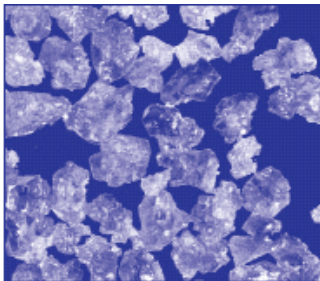
Наши специалисты имеют огромный опыт в области производства и эксплуатации





ПРИМЕНЕНИЕ АЛМАЗНОГО ИНСТРУМЕНТА И ЕГО ПРЕИМУЩЕСТВА ПЕРЕД ОБЫЧНЫМ АБРАЗИВНЫМ ИНСТРУМЕНТОМ

Область применения алмазного инструмента:



Алмазные зерна

- обработка деталей и заточка режущего инструмента из твердых сплавов всех марок;
- заточка и доводка инструмента из сверхтвердых материалов;
- порезка и обработка кремния, германия и других полупроводниковых материалов;
- порезка, обработка и доводка изделий из феррита, ситала и керамики;
- обработка графитов и углепластиков;
- резка и обработка армированных стекловолокном пластмасс, стеклопластиков;
- огранка и полировка драгоценных камней;
- резка, шлифовка и полировка природного и искусственного камня;
- обработка всех видов художественного и технического стекла, фарфора;
- резка и обработка всех видов огнеупорных материалов.

По сравнению с обычными абразивами, алмазный инструмент обеспечивает:

- Повышение точности обработки инструмента и деталей;
- Увеличение стойкости инструмента после алмазной заточки в 1,2 - 2,5 раза;
- Повышение производительности труда до 50%;
- Улучшение условий труда и культуры производства;
- Снижение затрат на обработку в 1,5 - 2,0 раза.

Алмаз — самый твердый материал на земле



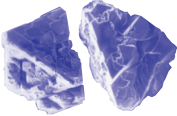

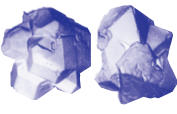
МАРКИ АЛМАЗНЫХ ПОРОШКОВ И МИКРОПОРОШКОВ, ОБЛАСТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Марка алмазного порошка	Характеристика	Рекомендуемая область применения
Шлифпорошки		
АС4 (АСР)	Из синтетических алмазов, зерна которых представлены агрегатами и сростками	Изготовление инструментов на органической связке, применяемых при обработке твердых сплавов, заточке твердосплавного инструмента
АС6 (АСВ)	Из синтетических алмазов, зерна которых представлены отдельными кристаллами с развитой поверхностью, агрегатами и сростками	Изготовление инструмента на металлических и органических связках, работающих при повышенных нагрузках, применяемых при обработке твердых сплавов, заточке твердосплавного инструмента
АС15 (АСК)	То же, зерна которых представлены агрегатами и сростками (не более 60%), а также удлинёнными кристаллами с коэффициентом формы зерен не более 1,6	Изготовление инструмента на металлических и органических связках, работающих в тяжелых условиях при обработке твердого сплава, керамики, стекла, кварца и других труднообрабатываемых материалов
АС20	То же, зерна которых представлены агрегатами и сростками (не более 40%), а также удлинёнными кристаллами с коэффициентом формы зерен не более 1,5	Изготовление инструмента на металлических и органических связках, работающих в тяжелых условиях при обработке твердого сплава, керамики, стекла, кварца и других труднообрабатываемых материалов
АС32 (АСС)	Зерна представлены в основном хорошо ограненными цельными кристаллами (не менее 12%), обломками кристаллов, сростками, агрегатами (не более 15%) с коэффициентом формы зерна не более 1,2	Изготовление инструмента на металлических связках, применяемого для шлифования камня, резки легких горных пород, обработки стекла, рубина, хонингования деталей машин.
Микропорошки		
АСМ	Из синтетических алмазов нормальной абразивной способности	Изготовление паст и суспензий. Для доводки и полирования деталей машин и приборов из твердых сплавов, чугуна, керамики, стекла, полупроводниковых материалов.
АСН	Из синтетических алмазов повышенной абразивной способности	Изготовление инструмента на металлических и органических связках, паст, суспензий. Для доводки и полирования твердых и сверхтвердых труднообрабатываемых материалов, корунда, керамики, алмазов, драгоценных и полудрагоценных камней, стекла, деталей машин и приборов из твердых сплавов.
Субмикрпорошки		
АСМ5	Из синтетических алмазов зернистостью: — 1/0,5 мкм — 0,5/0 мкм — 0,3/0 мкм	Изготовление паст, суспензий, а также применение в свободном состоянии для финишной полировки твердых материалов, корунда, керамики, алмазов, драгоценных камней и полупроводниковых материалов.

Примечание: в скобках указаны старые обозначения алмазных порошков



ФОРМА И КЛАССИФИКАЦИЯ АЛМАЗНОГО ПОРОШКА

Форма алмазного зерна		Классификация синтетических алмазных порошков по типам связки		
		Тип связки	Марки алмазного порошка	Диапазон зернистостей, мкм
	AC4	Органическая	Шлифпорошки: AC4; AC5C; AC6 Микропорошки: АСН	От 200/160 до 50/40 От 60/40 до 5/3
	AC6			
	AC15	Металлическая	Шлифпорошки: AC6; AC15; AC20; AC32; AC50; AC65 Микропорошки: АСН	От 250/200 до 50/40 От 400/315 до 50/40 От 60/40 до 5/3
		Гальваническая	Шлифпорошки: AC15-Н; AC20-Н; AC32-Н; AC50-Н; AC65-Н Микропорошки: АСН-Н	От 630/500 до 50/40 От 60/40 до 10/7

Соответствие зернистости алмазных порошков по ГОСТ 9206-80 и ДСТУ 3292-95 зарубежным стандартам и их применение по видам обработки

Вид обработки	Стандарт РФ ГОСТ 9206-80 Украины ДСТУ 3292-95 мкм	Международный стандарт ISO 565, мкм	Стандарт США ANSI B 74 меш	Обозначение по международному стандарту FEPA
Черновое шлифование	400/315 315/250 250/200 200/160 160/125	425/355 300/250 250/212 212/180 150/125	40/45 50/60 60/70 70/80 100/120	D 426 D 301 D 251 D 213 D 151
Чистовое шлифование	125/100 100/80	125/106 106/90	120/140 140/170	D 126 D 107
Тонкое шлифование	80/63 63/50 50/40	90/75 75/63 63/53 53/45 45/38	170/200 200/230 230/270 270/325 325/400	D 91 D 76 D 64 D 54 D 46
Тонкое шлифование, полирование	60/40 40/28 28/20 20/14 14/10 10/7 7/5 5/3		500 550 650 1100 1500 1700 3000 4000	M 63 M 40 M 25 M 16 M 16 M 10 M 6.3 M 4.0

КОНЦЕНТРАЦИЯ АЛМАЗНОГО ПОРОШКА В АЛМАЗНОСНОМ СЛОЕ

Концентрация алмазного порошка — весовое содержание алмазов в единице объема алмазосносного слоя. Единицей веса алмаза является карат (ct), 1ct=0,2 г.

Относительная концентрация алмаза является одной из важнейших характеристик алмазного инструмента, определяющих его режущую способность, производительность, срок службы и стоимость. Выбор концентрации зависит от типа инструмента, формы и размеров рабочей поверхности, зернистости алмазного порошка, износостойкости связки, условий обработки. При подборе оптимальной концентрации алмаза в алмазосносном слое действует следующее правило:

- при небольшой контактной поверхности между шлифовальным кругом и обрабатываемой деталью, например при круглой шлифовке, необходимо выбирать высокую концентрацию алмаза. Благодаря этому обеспечивается износостойкость инструмента, даже при высоких нагрузках.
- большая контактная поверхность требует принятия мер по снижению температуры шлифования и уменьшению усилий шлифования. В этом случае следует использовать низкую концентрацию алмаза.

Круги выпускаются с относительной концентрацией 25%, 50%, 75%, 100% и 150% (Возможно изготовление кругов с другой относительной концентрацией по согласованию с заказчиком).

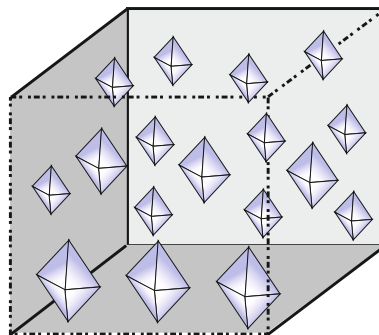
Весовое содержание алмазов в алмазосносном слое (ct/cm³)

Относительная концентрация алмаза	25%	50%	75%	100%	150%
Вес алмаза в каратах на 1 см ³ алмазосносного слоя, (ct/cm ³)	1,1	2,2	3,3	4,4	6,6

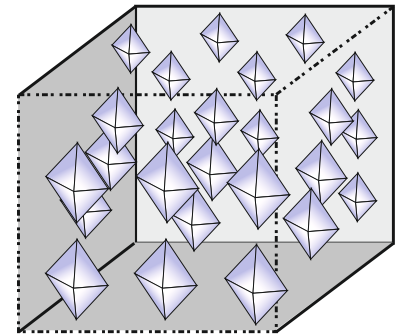
Объемное содержание алмазов в алмазосносном слое (%)

Относительная концентрация алмаза	25%	50%	75%	100%	150%
Объем, занимаемый алмазным порошком, в алмазосносном слое (%)	6,25	12,5	18,75	25,0	37,5

Низкая концентрация алмазного порошка



Высокая концентрация алмазного порошка



ШЛИФОВАНИЕ С ОХЛАЖДЕНИЕМ И БЕЗ ОХЛАЖДЕНИЯ

Следует отдавать предпочтение шлифованию с охлаждением, так как при шлифовании с охлаждением шлифовальный круг меньше подвергается износу, и имеется возможность применить более жесткие ус-

ловия обработки и тем самым повысить производительность шлифовки. Кроме этого уменьшается вероятность термического повреждения обрабатываемой детали, то есть появления прижогов на ней.

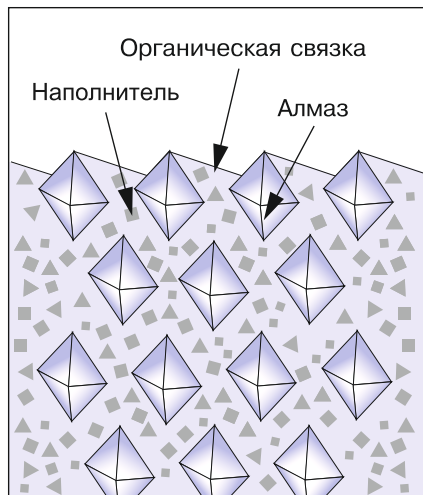
Охлаждающие жидкости.

В качестве охлаждающих жидкостей для алмазных шлифовальных кругов рекомендуются 1-5% эмульсии. Несколько примеров применения СОЖ приведены в таблице.

Вид обработки	Связка круга	Рекомендуемый состав СОЖ, %
Заточка твердосплавного инструмента	Металлическая	1. 1,5-3%-ная эмульсия из эмульсола НГЛ-205 или замасливателя БВ; 2. 2-3% эмульсия из эмульсола "Аквол 10" 0,5-1,0% раствор кальцинированной соды Na ₂ CO ₃ ;
Заточка твердосплавного инструмента	Органическая	Состав эмульсии: 1. 3%-ная водно-масляная эмульсия масла индустриального 2. 0,5-1,0%-ный раствор кальцинированной соды 3. Эмульсия: 0,4% триэтаноламина; 0,4% нитрата натрия; 0,3% тринатрийфосфата; 0,3% соды кальцинированной; 0,5% бура; 0,1% смачиватель ОП7 или ОП10; вода

ВИДЫ СВЯЗОК АЛМАЗНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Алмазный инструмент на органических, металлических и гальванических связках



Органическая связка

Структура алмазоносного слоя:

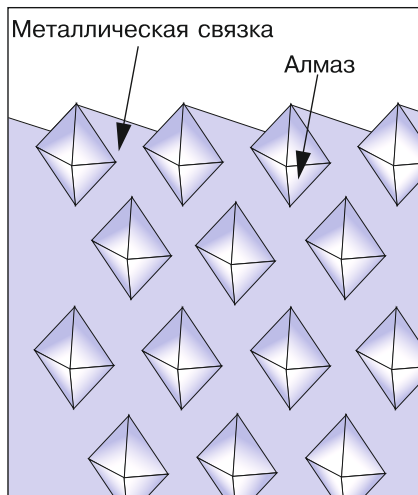
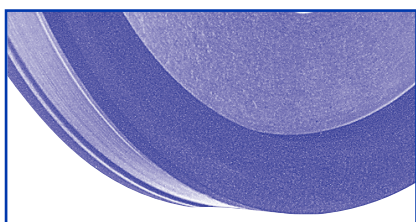
- Алмаз.
- Органическая связка.
- Наполнитель.

Свойства:

- Незначительная твердость связки.
- Высокая производительность съема.
- Уменьшение времени обработки.
- Невысокие теплопроводность и термостойкость.

Область применения:

Круги на **органических связках** применяются для чистовых и доводочных работ, чистовой заточки и доводки режущего инструмента из твердых сплавов, сверхтвердых материалов, чистового шлифования и доводки мерительного и медицинского инструмента, доводки деталей из материалов высокой твердости.



Металлическая связка

Структура алмазоносного слоя:

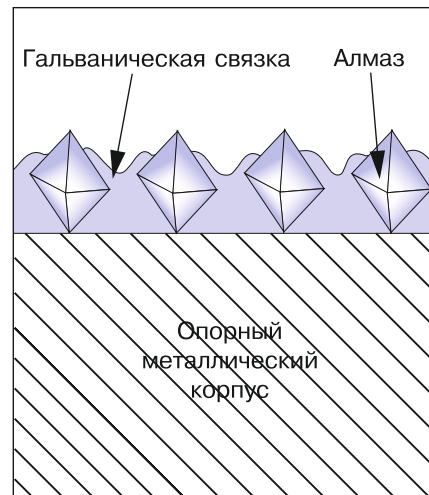
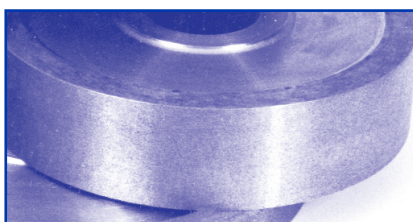
- Алмаз.
- Металлическая связка.

Свойства:

- Значительная твердость связки.
- Высокая производительность съема.
- Уменьшение времени обработки.
- Высокие теплопроводность и термостойкость.

Область применения:

Круги на **металлических связках** применяются для предварительных операций, требующих съема сравнительно больших припусков, для заточки твердосплавного инструмента, шлифования деталей из твердого сплава, профильного шлифования, резки и шлифования изделий из специальной керамики, труднообрабатываемых материалов.



Гальваническая связка

Структура алмазоносного слоя:

- Алмаз.
- Гальваническая связка.

Алмазные инструменты на гальванической связке характеризуются одно- или многослойным алмаз-никелевым покрытием на опорном металлическом корпусе. Отдельные кристаллы алмаза связаны никелиевым слоем, толщина которого соответствует 2/3 размера зерна. Тем самым обеспечивается надежная фиксация кристаллов выступающих далеко за поверхность связки и облегчается вывод стружки.

Свойства:

- Высокая режущая способность.
- Исполнение любой геометрии.
- Сравнительно низкая цена.
- Хорошая теплопроводность.

Область применения:

Круги и инструмент на **Гальванических связках** применяются для резки и шлифовки кремния, германия и других полупроводниковых материалов, ситала, различных видов технического стекла, фактурной обработки камня. Гальванические связки находят широкое применение для изготовления алмазных головок, различной формы притиров, для изготовления ручного инструмента для доводки штампов из твердых сплавов, штамповых и легированных сталей.

ВЫБОР ЗЕРНИСТОСТИ КРУГА ПРИ ШЛИФОВАНИИ И ЗАТОЧКЕ ТВЕРДОСПЛАВНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ И ИЗДЕЛИЙ

Типы и марки связок	Рекомендуемый диапазон зернистостей	Шероховатость обработанной поверхности, Ra, мкм		
		При торцевом шлифовании и заточке	При плоском шлифовании периферией круга	При круглом шлифовании
Органические связки				
Органические В1-01, В1-04, В1-13, В1-02	200/160—100/80	0,63—0,16	1,0—0,32	1,0—0,32
	80/63—50/40	0,32—0,16	0,63—0,20	0,63—0,20
Органические (алмазы с покрытием) В2-01, В1-04, В1-13, В1-01	125/100—50/40	0,32—0,10	0,63—0,16	0,80—0,20
Органические (алмазы без покрытия) В2-01, В1-13, В1-02, В1-01	125/100—20/14	0,32—0,05	0,50—0,10	0,63—0,125
Металлические связки				
Металлические повышенной производительности М2-01, М3-04, М-300	200/160—125/100	1,0—0,32	1,25—0,63	1,25—0,63
	100/80—80/63	0,50—0,16	1,0—0,32	1,25—0,40
	63/50—50/40	0,32—0,16	0,63—0,16	0,63—0,32
Металлические повышенной стойкости М2-01, М1-01, М3-04 М3-08, М-300	250/200—125/100	1,0—0,32	1,25—0,63	1,25—0,63
	100/80—80/63	0,50—0,16	1,0—0,32	1,25—0,40
	63/50—50/40	0,32—0,16	0,63—0,16	0,63—0,32
Связки для электролитического шлифования				
Металлические повышенной производительности М1-01, М1-02, М3-08	200/160—125/100	1,25—0,32	2,0—0,63	2,0—0,63
	100/80—80/63	0,63—0,20	1,25—0,63	1,25—0,63
Металлические повышенной стойкости М2-01, М1-01, М2-03	200/160—125/100	1,25—0,32	2,0—0,63	2,0—0,63
	100/80—80/63	0,63—0,20	1,25—0,63	1,25—0,63
Органические В1-13, В1 112, В1-01	160/125—100/80	0,50—0,1	0,63—0,16	0,63—0,16
	80/63—50/40	0,16—0,05	0,32—0,08	0,32—0,08

**МАРКИ СВЯЗОК, ШИРОКО ПРИМЕНЯЕМЫХ НА ПАО «ПОЛТАВСКИЙ АЛМАЗНЫЙ ИНСТРУМЕНТ»
ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ АЛМАЗНЫХ ШЛИФОВАЛЬНЫХ КРУГОВ**

Марка связки	Рекомендации по применению	Условия обработки
Органические связки для инструмента из синтетического алмаза		
B1-01	Чистовое и доводочное шлифование твёрдосплавного инструмента с касанием стальной державки на повышенных режимах.	В машинном режиме с охлаждением в ручном режиме без охлаждения
B1-02	Чистовое и доводочное шлифование твёрдосплавного инструмента, твёрдосплавного инструмента с касанием стальной державки и неметаллических материалов.	
B1-04	Профильное шлифование твёрдосплавного инструмента узкокрючковыми кругами. Обладает высокой кромкостойкостью.	С охлаждением
B1-111	Заточка деревообрабатывающего твёрдосплавного инструмента зернистостью алмаза выше 100/80.	С охлаждением
B1-112	Шлифование лейкосапфира.	С охлаждением
B1-13	Шлифование, заточка, доводка и порезка изделий из твёрдого сплава на повышенных режимах. Характеризуется высокой износостойкостью и кромкостойкостью.	С охлаждением
B2-01	Заточка, шлифовка и доводка твёрдосплавного режущего инструмента при повышенных требованиях к качеству обработанной поверхности.	В машинном режиме с охлаждением в ручном режиме без охлаждения
B3-01	Доводочное шлифование сталей, чугунов, твёрдых сплавов и полупроводниковых материалов.	С охлаждением
BT	Заточка и доводка лезвийного инструмента из поликристаллических сверхтвёрдых материалов.	С охлаждением
B1362	Заточка буровых коронок на повышенных режимах с ударом.	Без охлаждения

Металлические связки для инструмента из синтетического алмаза

M1-01	Обработка твёрдого сплава, твёрдого сплава совместно со сталью, жаропрочных сталей, титановых сплавов на повышенных режимах.	Предпочтительно в электролитическом режиме
M2-01	Плоское, круглое, внутреннее, продольное шлифование изделий из твёрдых неметаллических материалов – стекла, керамики, мрамора, гранита, полупроводниковых материалов на нормальных режимах.	С охлаждением
M2-02	Обработка и резка керамики, стекла, кварца, полудрагоценных камней и других неметаллических материалов. Характеризуется большей твёрдостью и износостойкостью, чем круги на связке M2-01.	С охлаждением
M2-09	Шлифование титановых сплавов, быстрорежущих сталей, высокопрочных отбеленных закалённых чугунов.	С охлаждением
M-300	Обработка оптического и технического стекла. Характеризуется большей производительностью чем связка M2-01	С охлаждением
M3-00	Резка лейкосапфира.	С охлаждением
M3-04	Обработка технического стекла, хрусталя, полупроводниковых материалов, керамики, камней-самоцветов.	С охлаждением
M3-08	Шлифовка и огранка природных алмазов.	С охлаждением
M3-10	Обработка рундиста бриллиантов.	С охлаждением
M5-04	Хонингование сталей и чугунов. Чистовое хонингование незакалённой стали, серых и легированных чугунов.	С охлаждением
M5-05	Хонингование легированных сталей. Чистовое хонингование закалённых легированных сталей с твёрдостью до HRC 64.	С охлаждением
M5-06	Хонингование серых и легированных чугунов. Черновое, чистовое и доводочное хонингование серых и закалённых чугунов твердостью HRC 40...50.	С охлаждением
M9-00	Обработка технического стекла на линиях с механизированными подачами. Характеризуется большей производительностью чем связка M-300.	С охлаждением

Гальваническая связка

MЭ	Шлифовка изделий из быстрорежущих сталей, стекла, керамики, мрамора, внутреннее шлифование различных неметаллических материалов.	С охлаждением
----	--	---------------

ДОПУСКИ НА АЛМАЗНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Поля допусков на основные размеры алмазных кругов должны соответствовать:

- для диаметра посадочного отверстия кругов формы А8..... Н12
- для диаметра посадочного отверстия кругов остальных форм..... Н7
- для наружного диаметра кругов формы 14EE1, 1EE1, 1FF1..... js14
- для диаметра опорного торца, наружного и внутреннего диаметров ступицы алмазных кругов..... js16
- линейных размеров до 10 мм..... $\pm \frac{IT15}{2}$
- линейных размеров свыше 10 мм..... $\pm \frac{IT14}{2}$

Допуски радиального и торцевого биения рабочих поверхностей и биения опорных торцов кругов (кроме формы А8) относительно поверхности посадочного отверстия алмазного круга должны соответствовать:

- для диаметров до 30 мм..... 8-й степени точности по ГОСТ 24643
- для диаметров свыше 30 мм..... 7-й степени точности по ГОСТ 24643

Допуск круглости наружной поверхности кругов формы А8 должен соответствовать 9-й степени точности по ГОСТ 24643:

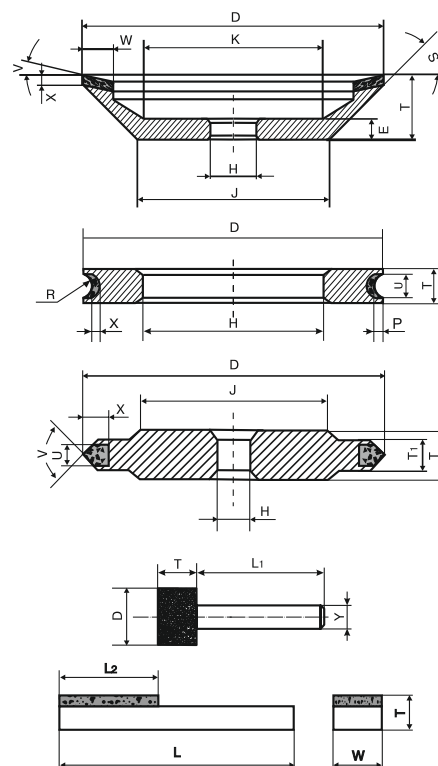
№ п/п	Наружный диаметр алмазных кругов формы А8, мм	Допуск круглости наружной поверхности кругов формы А8, мм
1	6...10	0,010
2	12...16	0,012
3	18...30	0,016
4	более 30	0,020



ТЕРМИНОЛОГИЯ (ОБОЗНАЧЕНИЕ)

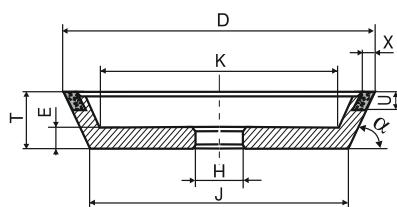
Обозначение геометрических размеров изделий, используемых в каталоге, с целью единого понимания базируются на стандартах FEPA для инструментов из алмазных порошков.

- D** — наружный диаметр изделия;
- E** — толщина корпуса в базовой его части;
- H** — диаметр посадочного отверстия;
- J** — диаметр опорного торца;
- K** — диаметр внутренней выточки;
- L** — общая длина бруска;
- L₁** — длина хвостовика;
- L₂** — длина алмазоносного слоя;
- R** — радиус рабочей части;
- S** — внешний угол конуса корпуса;
- T** — общая высота круга;
- T₁** — толщина рабочей части круга;
- U** — высота алмазоносного слоя (если < T или T₁);
- V** — рабочий угол;
- W** — ширина слоя;
- X** — толщина алмазоносного слоя;
- Y** — диаметр хвостовика;
- P** — глубина вогнутости рабочего слоя.



ФОРМЫ АЛМАЗНЫХ ШЛИФОВАЛЬНЫХ КРУГОВ

Алмазные шлифовальные круги описываются в этом каталоге в соответствии с ГОСТ 2474790. Продукция сертифицирована знаком соответствия по ГОСТ Р 50460-92.



















- 11 V 9-70**
- цифра для обозначения формы корпуса
 - буква для обозначения формы алмазоносного слоя
 - цифра для обозначения расположения алмазоносного слоя
 - обозначения конструктивных особенностей корпуса

Идентификационный номер для основных видов корпусов шлифовальных кругов.

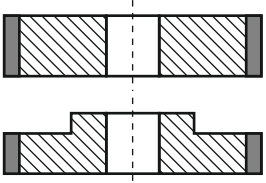
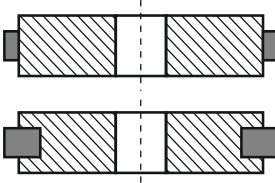
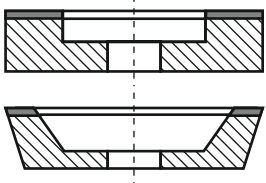
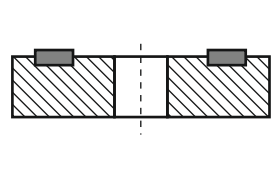
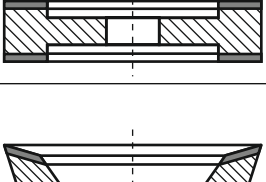
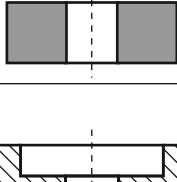
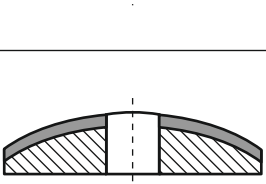
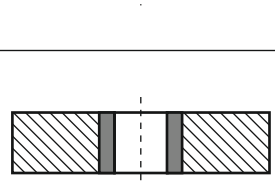
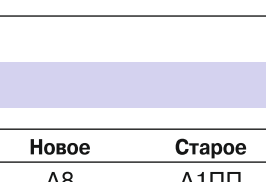
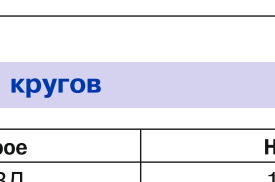
Основные корпуса идентифицируются в соответствии со следующей таблицей:

1		плоский круг без выточек, $D/H \geq 1,8$
2		кольцо, $D/H < 1,8$
3		плоский круг с односторонним рельефом
4		плоский круг, конусообразный с одной стороны
6		плоский круг, с выточкой с одной стороны
9		плоский круг, с выточкой с обеих сторон
11		чашечный круг $45^\circ < \alpha < 90^\circ$
12		чашечный круг $\alpha \leq 45^\circ$
14		плоский круг с двухсторонним рельефом

БУКВА ДЛЯ ОБОЗНАЧЕНИЯ ФОРМЫ СЕЧЕНИЯ АЛМАЗНОСНОГО СЛОЯ

A		CH		G		M	
AH		D		H		Q	
B		E		K		U	
C		F		L		V	

Расположение алмазного слоя на корпусе круга

1		На периферии корпуса и покрывает всю его высоту	6		На периферии корпуса и не доходит до его торцевых поверхностей
2		На торцевой поверхности корпуса круга	7		На торцевой поверхности корпуса, может доходить до центра круга, но не доходит до периферии
3		На двух торцевых поверхностях корпуса круга	8		Рабочий слой в форме полого цилиндра без корпуса
4		На торцевой поверхности корпуса и имеет скос, нижняя точка которого находится у центра круга	9		На периферии, в углу корпуса
5		На торцевой поверхности корпуса и имеет дугу, верхняя точка которой находится у центра круга	10		На внутренней поверхности корпуса

Обозначение форм кругов

Новое	Старое	Новое	Старое	Новое	Старое
A8	A1ПП	9A3	АПВД	12R4	A1T
1A1	АПП	12A2	АЧК	12V5	A3T
14A1	АПП	11V9	A1ЧК	12D9	A4T
14U1	A2ПП	12V5	A2ЧК	1FF1	A5П
6A2	АПВ	12A2	АТ	14EE1	A2П



РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ ПРИ ШЛИФОВАНИИ ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ

1) Окружная скорость инструмента при шлифовании

Вид шлифования	Органические связки		Металлические связки	
	Сухое	Мокрое	Сухое	Мокрое
Плоское		20-30 м/сек		20-25 м/сек
Круглое внутреннее	8-12 м/сек	10-20 м/сек	8-12 м/сек	12-20 м/сек
Круглое наружное		20-30 м/сек		12-20 м/сек
Заточка инструмента	15-22 м/сек	18-28 м/сек	8-12 м/сек	12-20 м/сек

2) Подача в зависимости от размера алмазного зерна и вида шлифования

Вид шлифования	Зернистость алмазного порошка	Глубина шлифования в зависимости от размеров зерна	Продольная подача	Поперечная подача	Окружная скорость детали
Плоское	250/200 – 160/125	0,01 – 0,02 мм	10 – 20 м/мин	1/5 – 1/3 ширина абразивного слоя	–
	125/100 – 80/63	0,007 – 0,01 мм	10 – 20 м/мин	1/5 – 1/3 ширина абразивного слоя	–
	80/63 – 50/40	0,005 – 0,007 мм	10 – 20 м/мин	1/5 – 1/3 ширина абразивного слоя	–
Круглое наружное	250/200 – 160/125	0,015 – 0,03	0,5 – 2,0 м/мин	–	20 – 40 м/мин
	125/100 – 80/63	0,009 – 0,010	0,5 – 2,0 м/мин	–	20 – 40 м/мин
	80/63 – 50/40	0,005 – 0,008	0,5 – 2,0 м/мин	–	20 – 40 м/мин
Круглое внутреннее	250/200 – 100/80	0,007 – 0,02	0,3 – 3,0 м/мин	–	20 – 40 м/мин
	80/63 – 50/40	0,001 – 0,007	0,3 – 3,0 м/мин	–	20 – 40 м/мин
Заточка инструмента	250/200 – 160/125	0,01 – 0,03	0,5 – 3,0 м/мин	–	–
	125/100 – 80/63	0,008 – 0,02	0,5 – 3,0 м/мин	–	–
	80/63 – 50/40	0,005 – 0,009	0,5 – 3,0 м/мин	–	–

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ КРУГОВ И ИХ ПРАВКИ

При эксплуатации алмазных кругов следует соблюдать основные правила:

- круги должны быть установлены на оправках или на фланцах, с которых их не следует снимать до полного износа;
- инструмент необходимо тщательно подготовить к работе и прочно закрепить на шпинделе станка, нормы точности которого соответствуют требованиям, предъявляемым к оборудованию для алмазной обработки;
- круги на металлических и керамических связках обязательно, а круги на органической связке желателно применять с охлаждением;
- чистку загрязненной поверхности алмазоносного слоя на органической связке производят пемзой, а на металлической связке — бруском из карбида кремния зеленого, зернистостью на один-два номера крупнее зернистости круга.

Правка (профилирование) алмазоносного слоя кругов производится для восстановления точности формы, удаления дефектов рабочей поверхности, образования требуемого профиля. Как правило, правку производят без охлаждения. Наиболее эффективным видом правки является шлифование алмазоносного слоя абразивными кругами. Правка производится кругами из ЭБ и КЗ на керамической связке зернистостью на один-два номера выше зернистости круга из сверхтвердого материала. Твердость кругов СМ1-М1 для правки инструмента на органической связке и С1-СМ1 — для инструмента на металлической связке, причем чем мельче зернистость круга из сверхтвердого материала, тем мягче должен быть круг, применяемый для правки.

Режимы правки алмазоносного слоя абразивными кругами

Положение алмазного круга	Режимы правки			
	Окружная скорость, м/с		Продольная подача, м/мин	Поперечная подача, мм/дв. ход
	абразивного круга	алмазного круга		
Алмазный круг установлен на оправках или в центрах круглошлифовального или заточного станка	25 – 35	0,5 – 1,0	1,0 – 2,0	0,02 – 0,04
Алмазный круг установлен на шпинделе шлифовального или заточного станка	30 – 40	25 – 35	0,5 – 1,0	0,02 – 0,04

Характеристики абразивных кругов на керамической связке для правки алмазоносного слоя

Характеристика алмазоносного слоя		Характеристика круга для правки		
Вид связки	Зернистость алмазов	Марка абразива	Зернистость абразива	Твердость
Органическая	160/125 – 125/100	Электрокорунд 22А, 23А, 15А, 16А	20; 16; 12	С1-СМ2
	100/80 – 80/63		12; 10; 8	СМ2-СМ1
	63/50 – 50/40		8; 6; 4	СМ1-СМ3
	40/28 – 14/10		М40; М28	М3
Керамическая, металлическая	250/200 – 200/160	Карбид кремния 62С, 63С, 64С	40; 32	СТ1-С2
	160/125 – 125/100		25; 20	СТ2-С1
	100/80 – 80/63		16; 12	С1-СМ2
	63/50 и ниже		10; 8; 6	СМ2-СМ1



ПОЛТАВСКИЙ
АЛМАЗНЫЙ
ИНСТРУМЕНТ



**Шлифовальный инструмент
из кубического нитрида бора
на органических связках**





Области применения шлифовального инструмента из кубического нитрида бора на органических связках:

1. Чистовое шлифование и заточка инструмента из вольфрамовых (P18, P12, P9), вольфрамо-молибденовых (P6M5) и других быстрорежущих сталей, особенно быстрорежущих сталей повышенной производительности, легированных ванадием и кобальтом (P9Ф5, P12Ф5K5, P12Ф4K10M2)
2. Чистовое и окончательное шлифование прецизионных деталей из жаропрочных, нержавеющей и высоколегированных конструкционных сталей высокой твердости (HRC55 и более), возможность получения высокой точности которых обычным абразивным инструментом ограничивается сравнительно быстрым его износом и затуплением.
3. Чистовое и окончательное шлифование крупногабаритных прецизионных деталей (направляющих станков, ходовых винтов и др.), получение высокой точности которых ограничивается большими тепловыми деформациями вследствие высокой температуры шлифования.
4. Чистовое и окончательное шлифование изделий на станках, работающих в автоматическом и полуавтоматическом циклах (приборных деталей, миниатюрных подшипников и др.)

Диапазон основных типоразмеров кругов представлен в таблице:

Форма круга	Диапазон наружного диаметра круга	Диапазон высоты круга
1A1	16-600	3-500
14A1	80-500	5-84
3A1	63-350	7-22
9A3	100-300	10-37
1V1	100-350	3-60
6A2	50-500	8-60
6A9	100-175	18-32
12A2-45	50-250	19,5-53
12V5-45	50-150	20-40
12A2-20	50-250	8-25
12V5-20	32-150	5-22
4A2	100-300	10-50
12R4	25,5-250	2,75-16
4B2	100-180	10-14
12D9	125-300	4-40
12V9-45	75-180	12-26
11V9-70	50-150	20-50
1FF1	50-400	2-46
14FF1	150-300	8,5-29
A8	6-300	4-20
1EE1	30-300	4-45
14EE1	50-400	6-20

Марка порошка кубического нитрида бора (CBN от английского Cubic Boron Nitride), используемая в инструменте на органических связках CBN 1.

Пример для заказа:

4-0040 12A2-45 150 10 3 40 32 CBN1 160/125 100% BN310

Рекомендации по выбору инструмента из CBN

Вид или операция обработки	Обрабатываемый материал	Характеристика инструмента	
		Форма круга	Зернистость
Круглое наружное, внутреннее и плоское шлифование периферией круга	Быстрорежущие, легированные конструкционные, жаропрочные и нержавеющие стали	1A1 3A1 14A1 1V1 A8	80/63-200/160 14/10-63/50 (доводка)
Круглое торцовое шлифование при обработке режущего инструмента и деталей машин	Быстрорежущие, легированные конструкционные, жаропрочные и нержавеющие стали	6A2 12A2-45	100/80-160/125 50/40-80/63 (доводка)
Заточка однолезвийного инструмента	Быстрорежущая сталь	12A2-45 6A2 9A3 1A1	100/80-160/125
Заточка многолезвийного инструмента (пил для деревообработки, разверток, зенкеров, фрез и др.)	Быстрорежущая сталь	12A2-20 12R4 4A2 4B2 11V9-70 6A9 12V9-20	80/63-160/125
<i>Шлифование направляющих металлорежущих станков и другого оборудования</i>	Чугун, Сталь	12A2-45 6A2	100/80-200/160
<i>Шлифование направляющих корпусных деталей в трудно-доступных местах (типа «ласточкин хвост»)</i>		4B2 12R4 11V9-70	100/80-200/160
Профильное шлифование	<i>Быстрорежущие, легированные конструкционные стали</i>	1FF1 14FF1	63/50-200/160
Шлифование резьбы		1EE1 14EE1	20/14-80/63
Шлифование профиля зубьев шестерен	Легированные конструкционные стали	12A2-20 12V5-20 12D9	125/100-200/160

Для условий, указанных в таблице:

1. Марка кубического нитрида бора - CBN 1,
2. Концентрация CBN в слое 100%.
3. Для повышения кромкостойкости (например, для профильного шлифования), концентрацию CBN рекомендуется увеличить до 125%.

Связка — основная характеристика алмазного инструмента. Выбор марки связки зависит от обрабатываемого материала, требований к качеству обработанной поверхности, производительности процесса шлифования, а также условий шлифования (применения СОЖ и т. д.)

Связки для инструмента с CBN

V3-01	<i>Доводочное шлифование закалённых сталей.</i>	<i>С охлаждением</i>
V1-09	<i>Заточка и шлифовка инструмента из инструментальных сталей.</i>	<i>С охлаждением</i>
V1-32	<i>Заточка пил из быстрорежущей стали.</i>	<i>С охлаждением</i>
M5-01	<i>Черновое хонингование закалённой конструкционной стали и азотированной стали твердостью до HRA 80.</i>	<i>С охлаждением</i>
BN130	<i>Кромкостойкая, для заточки инструмента из быстрорежущей стали на повышенных режимах</i>	<i>Без охлаждения</i>
BN220	<i>Универсальная, для заточки инструмента из быстрорежущей стали.</i>	<i>В машинном режиме с охлаждением в ручном режиме без охлаждения</i>
B2-11	<i>Универсальная, для заточки пил и инструмента из быстрорежущей стали.</i>	
BN310	<i>Мягошлифующая, для заточки пил и инструмента из быстрорежущей стали.</i>	<i>Без охлаждения</i>

Правка кругов. При оптимальных условиях резания, инструмент из CBN работает в режиме умеренного самозатачивания, не засаливается и не требует правки для восстановления режущих свойств. На практике, не всегда удается подобрать идеальные условия резания, поэтому инструмент в процессе работы необходимо периодически править.

Правку кругов на органических связках можно вести несколькими методами:

1. методом обточки абразивным бруском;
2. абразивным кругом по методу шлифования;
3. абразивным порошком по методу притирки на чугунной плите;
4. интенсивным износом режущей поверхности за счет форсирования режимов шлифования.

Абразивное зерно правящего инструмента должно быть на одну-две ступени выше, зернистости CBN. Величина поперечной подачи на проход должна быть не менее половины величины зернистости CBN. Например, для зернистости 160/125 величина подачи должна быть не менее 0,08 мм/ дв. Ход

Правка форсированным режимом. Суть этого метода правки заключается в интенсификации теплового и силового воздействия на поверхностный слой круга за счет форсирования режимов шлифования. Для такой правки используются бракованные детали и подбираются такие режимы, которые вызывают резкий нагрев обрабатываемого материала, осыпание зерен.

Рекомендуемые режимы работы кругами из кубического нитрида бора

Вид или операция обработки	Скорость круга, м/сек	Скорость изделия, м/мин	Продольная подача, м/мин	Поперечная подача, мм/дв. ход	Глубина шлифования, мм/дв. Ход
Круглое наружное шлифование					
Предварительное	20-35	10-20	0,5-1,0	-	0,002-0,010
Доводочное	20-35	8-10	0,5-1,0	-	0,002-0,005
Плоское шлифование					
Предварительное	20-35	-	5,0-7,0	1/5-1/3 ширины слоя	0,03-0,05
Окончательное	20-35	-	3,0-5,0		0,02
Выхаживание	20-35	-	1,0-1,5		Без подачи
Заточка режущего инструмента	20-35	-	0,5-2,0	-	0,010-0,050
Шлифование направляющих станков	20-35	-	2,0-6,0	-	0,005-0,010

Примечание:

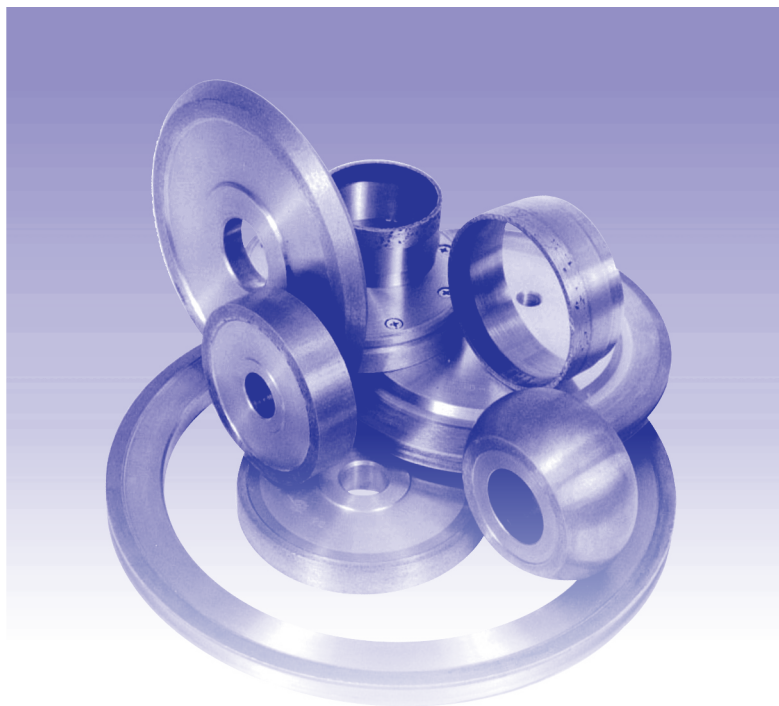
Режимы резания из указанного диапазона подбираются исходя из наличия СОЖ, марки связки, требуемой шероховатости и производительности обработки и т.д..

Определение оборотов шпинделя станка в минуту для различных диаметров алмазных шлифовальных кругов при заданной окружной скорости

Диаметр круга, мм	Окружная скорость, м/с									
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60
3	63 700	95 540								
4	47 770	71 660	95 540							
5	38 220	57 320	76 440	95 540						
6	31 850	47 770	63 700	79 620	95 540					
8	23 890	35 830	47 770	59 720	71 660	83 600	95 540			
10	19 110	28 660	38 220	47 770	57 320	66 880	76 440	83 980	95 540	
12	15 920	23 880	31 850	39 810	47 770	55 750	63 700	71 650	79 600	95 540
16	11 940	17 910	23 880	29 860	35 830	41 800	47 770	53 250	59 700	71 650
20	9 550	14 330	19 110	23 880	28 660	33 440	38 220	42 990	47 770	57 320
25	7 640	11 450	15 290	19 110	22 930	26 750	30 570	34 390	38 210	45 860
30	6 370	9 550	12 740	15 920	19 110	22 290	25 480	28 660	31 850	38 210
35	5 640	8 190	10 950	13 650	16 380	19 110	21 840	24 560	27 290	32 750
40	4 780	7 170	9550	11 940	14 330	16 720	19 110	21 500	23 880	28 660
45	4 250	6 370	8 490	10 610	12 740	14 860	16 980	19 110	21 230	25 480
50	3 820	5 730	7 640	9 550	11 460	13 370	15 290	17 200	19 110	22 930
60	3 180	4 780	6 370	7 960	9 550	11 150	12 740	14 330	15 920	19 110
70	2 730	4 090	5 466	6 820	8 190	9 550	10 920	12 280	13 650	16 380
75	2 550	3 820	5 090	6 370	7 640	8 910	10 190	11 460	12 740	15 280
80	2 340	3 580	4 780	5 970	7 170	8 360	9 550	10 750	11 940	14 330
90	2 120	3 180	4 250	5 310	6 370	7 430	8 490	9 550	10 610	12 740
100	1 910	2 870	3 820	4 780	5 730	6 690	7 640	8 600	9 550	11 460
110	1 740	2 600	3 470	4 340	5 210	6 080	6 950	7 820	8 680	10 420
125	1 530	2 290	3 060	3 820	4 580	5 350	6 110	6 880	7 640	9 170
150	1 270	1 910	2 550	3 180	3 820	4 460	5 090	5 730	6 370	7 640
175	1 090	1 640	2 180	2 730	3 270	3 818	4 360	4 910	5 450	6 540
200	960	1 430	1 910	2 390	2 870	3 340	3 820	4 300	4 720	5 730
220	870	1 300	1 740	2 170	2 600	3 040	3 470	3 910	4 340	5 210
225	850	1 270	1 700	2 120	2 550	2 970	3 400	3 820	4 250	5 090
250	760	1 150	1 530	1 910	2 300	2 670	3 060	3 440	3 820	4 580
270	710	1 060	1 410	1 770	2 120	2 470	2 830	3 180	3 530	4 240
275	690	1 040	1 390	1 730	2 080	2 430	2 770	3 120	3 460	4 160
300	640	950	1 270	1 590	1 910	2 230	2 550	2 870	3 180	3 820
340	560	840	1 120	1 400	1 690	1 970	2 250	2 530	2 810	3 370
350	540	820	1 090	1 360	1 640	1 910	2 190	2 450	2 730	3 270
400	480	720	960	1 190	1 430	1 670	1 910	2 150	2 380	2 810
450	420	640	850	1 060	1 270	1 480	1 700	1 910	2 120	2 550
475	400	600	800	1 000	1 210	1 410	1 610	1 810	2 010	2 410
500	380	570	760	950	1 150	1 340	1 530	1 720	1 910	2 290
585	330	490	660	820	980	1 150	1 310	1 480	1 640	1 970
600	320	480	640	800	950	1 110	1 280	1 430	1 600	1 910



ПОЛТАВСКИЙ
АЛМАЗНЫЙ
ИНСТРУМЕНТ



**Алмазный инструмент
для обработки стекла, хрусталя,
бриллиантов, керамики**



ОБРАБОТКА НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ АЛМАЗНЫМ ИНСТРУМЕНТОМ

ШЛИФОВАНИЕ СТЕКЛА

Для обработки технического листового стекла, автомобильного стекла, оптического стекла, художественного стекла (хрусталя) и стеклянной посуды широко применяется алмазный шлифовальный инструмент.

Для обработки кромок обычно используют круги на металлической и гальванической связке. Алмазные шлифовальные круги изготавливают преимущественно из алмазных порошков марок АС15 – АС32 (синтетические алмазы) зернистостью 200/160 – 63/50 мкм на металлических связках марок М2-01, М3-04, М3-08 М-300 или на гальванической связке (никель).

Алмазные шлифовальные круги после закрепления в оправке и правки должны по показателям дисбаланса и биения алмазоносного слоя должны соответствовать ГОСТ 16181-82 и ГОСТ 24643-81. Алмазные шлифовальные круги не рекомендуется снимать с фланцев до полного износа. Для восстановления режущей способности алмазоносного слоя круги на металлических связках необходимо периодически править. Правку проводят шлифовальным кругом или бруском из карбида кремния или электролитическим способом.

Для обработки кромок автомобильного стекла рекомендуется следующий режим алмазного шлифования:

скорость шлифования, м/с25-30
 скорость движения круговой (касательной) подачи стекла, м/мин3,5-5,0
 сила прижима круга, Н.....0,35 - 0,50
 Расход СОЖ (на водной основе) составляет 10-15 л/мин
 припуск на обработку0,2 - 0,3 мм

Во время работы режущая способность алмазного круга снижается, поэтому для сохранения производительности необходимо увеличить силу прижима алмазного круга к стеклу. Если на обработанной кромке стекла образуются сколы, то для восстановления режущей способности необходимо провести правку круга.

ОБРАБОТКА ХРУСТАЛЯ

Алмазный инструмент широко применяют для обработки хрустальной и стеклянной посуды: нанесения «алмазной» грани, шлифования плоских поверхностей, ножек изделий (рюмок, фужеров и др.), притупления острых кромок (фацетирования), гравировки рисунка, притирки конических поверхностей. Для этих работ используют алмазные круги формы 14ЕЕ1, 1ЕЕ1 на металлических связках.

Типоразмер круга выбирают в зависимости от вида операции, конфигурации и размеров обрабатываемой поверхности. Как правило, изделия средних и крупных размеров обрабатывают на станках ручную, изделия малых размеров на станках-автоматах с запрограммированным рисунком.

Характеристика алмазоносного слоя для обработки изделий из сортового и художественного стекла

Вид обработки	Обрабатываемые изделия	Характеристика алмазного порошка		
		Марка	Зернистость	Концентрация алмазов, %
Шлифование грани шириной до 5 мм	Мелкие и средние	АС6	50/40	50
Шлифование грани шириной более 5 мм	Средние		63/50	
Предварительное шлифование грани шириной до 8 мм в две операции	Средние и крупные	АС6, АС15	200/160; 160/125; 100/80	100
Чистое шлифование грани шириной более 8 мм в две операции	Средние	АС6	50/40	50
	Крупные	АС4	63/50	50; 100
		АСМ	40/28	
Гравирование, притирка конусов, частовое фацетирование, нанесений линий рисунка	Мелкие	АС4	50/40	50
	Средние	АСМ	60/40	
	Крупные		40/28	

ОБРАБОТКА ХРУСТАЛЯ (продолжение)

Важное значение имеет подготовка алмазного круга к работе. После расконсервации его необходимо тщательно осмотреть; не допускаются трещины, отслаивание алмазного слоя, забоины, раковины. После закрепления круга во фланцах следует произвести балансировку, а после установки на шпинделе станка – произвести правку круга в целях устранения биения режущей поверхности.

Угол профиля круга обычно составляет 90°, 110°, 130° и 140°. Характеристики алмазных кругов, рекомендуемые для обработки сортового и художественного стекла, приведены в таблице.

Условно принято следующее деление изделий по размерам:

крупные – вазы высотой более 250 мм, диаметром более 150 мм, графины объемом более 500 мл;

средние – вазы высотой до 250 мм, диаметром до 150 мм, графины объемом до 500 мл;

мелкие – бокалы, стаканы, рюмки, солонки и др.

На операциях ручного нанесения рисунка обычно применяют СОЖ на водной основе с тем, чтобы можно было постоянно видеть процесс нанесения рисунка. На станках, предназначенных для механического нанесения рисунка, используют как СОЖ на основе минеральных масел, так и водные растворы СОЖ с добавками поверхностно-активных веществ.

АЛМАЗНЫЕ СВЕРЛА

Алмазное сверление является одним из наиболее эффективных методов получения отверстий в хрупких твердых неметаллических материалах. Сверление отверстий в стекле осуществляется алмазными сверлами. Наибольшее распространение в промышленности получили трубчатые алмазные сверла, состоящие из алмазной кольцевой коронки, закрепленной в цилиндрическом корпусе (хвостовик сверла). Эти инструменты работают по принципу переработки материала в стружку только на кольцевом участке. Применение сверл этого типа дает возможность снизить осевую нагрузку на инструмент и улучшить подвод СОЖ в зону резания, что обеспечивает высокую производительность и качество обработки, снижает расход алмазов.

Рекомендуемые значения частоты вращения сверла и подачи при сверлении стекла

Диаметр сверла, мм	Частота вращения, об/мин.	Механическая подача, мм/мин.
1 – 3	6 000 – 24 000	20 – 50
3 – 6	3 000 – 12 000	30 – 60
6 – 15	2 600 – 6 000	30 – 50
15 – 25	2 000 – 4 500	25 – 40
25 – 50	1 200 – 2 500	20 – 30
50 – 100	500 – 1 200	10 – 20

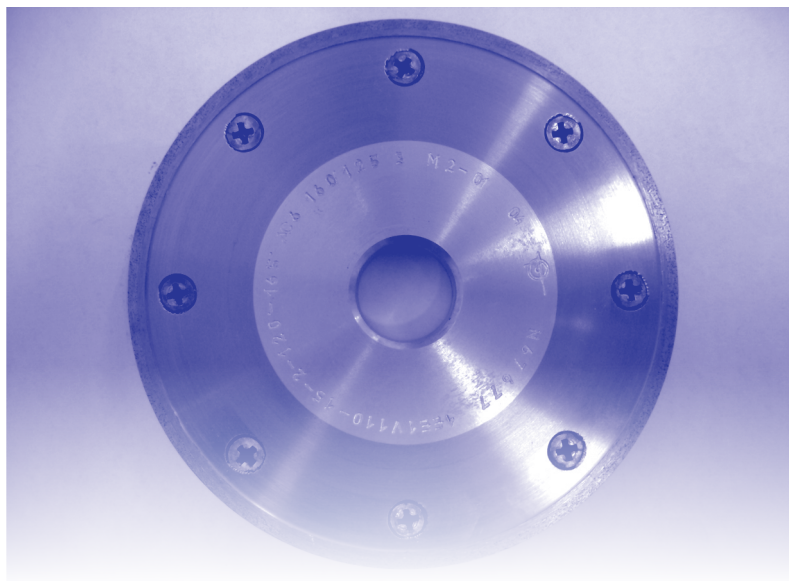
Во всех остальных случаях обработки, СОЖ в зону сверления подается прокачкой, через внутреннюю полость инструмента. При ручном сверлении мебельного, зеркального и автомобильного стекла, как правило в качестве СОЖ используется техническая вода.

Давление подводимой к зоне обработки СОЖ устанавливают в зависимости от диаметра сверла:

Диаметр сверла, мм	1 – 5	6 – 10	11 – 20	21 – 40	41 – 100
Давление СОЖ, МПа	0,3 – 0,5	0,2 – 0,4	0,15 – 0,25	0,05 – 0,15	0,2 – 0,1



ПОЛТАВСКИЙ
АЛМАЗНЫЙ
ИНСТРУМЕНТ



**Круги алмазные
для обработки очковых линз**





РЕКОМЕНДАЦИИ

по выбору режимов шлифования, алмазного порошка и концентрации алмазов в кругах для обработки очковых линз

зернистость алмазного порошка		концентрация алмаза в алмазоносном слое, %	скорость круга, V, м/сек	Шероховатость обработанной поверхности, Ra, мкм
FEPA	ДСТУ 3292			
D 251	250/200	50-75	25-40	2,5
D 213	200/160	50-75	25-40	2,5
D 151	160/125	50-75	25-40	1,25
D 126	125/100	50-75	25-40	1,25
D 107	100/80	75	25-40	0,63
D 76	80/63	75	25-40	0,63
D 64	63/50	75	25-40	0,63
D 54	50/40	75	25-40	0,32
D46	50/40	75	25-40	0,32

Для обработки очковых линз по контуру (черновая обработка) используются марки синтетического алмазного порошка AC 15, AC 20, AC 32.

Зернистость алмазного порошка для обработки пластика 250/200 — 200/160 мкм; для обработки стекла 200/160 — 160/125 мкм.

Концентрация алмаза в алмазоносном слое 50-75%.

Связки металлические M2-01, M3-04, M3-08, M-300.

Для обработки очковых линз по фактообразующей кромке (чистовая обработка) используются марки синтетического алмазного порошка AC 15, AC 20, AC 32 и АСН.

Зернистость алмазного порошка 63/50 — 50/40 мкм; АСН 60/40 — 40/28 мкм.

Концентрация алмаза в алмазоносном слое 75%.

Связки металлические M2-01, M3-04, M3-08, M-300.

Давление алмазного круга на стекло изменяют с изменением режущей способности круга. Чем больше степень износа круга, тем больше требуется сила прижима. Круги на металлических связках склонны к засаливанию и требуют при работе обильного охлаждения и периодических правок. В зону резания должна подаваться СОЖ в количестве 5-10 л/мин.

Режимы должны быть подобраны так, чтобы при обработке в зоне резания не было видно искрения.

РЕКОМЕНДАЦИИ

по применению абразивных брусков для правки (чистки) алмазных кругов в процессе их эксплуатации при обработке очковых линз

Круг формы 1А1 с алмазом 160/125 — 250/200 (черновая обработка линз по контуру)

Брусек абразивный 100*20*10 (или других размеров)
Материал абразива электрокорунд хромистый или электрокорунд белый
Размер зерна F70...F90. Связка керамическая.
Твердость С2-СМ2. Структура 7-8.

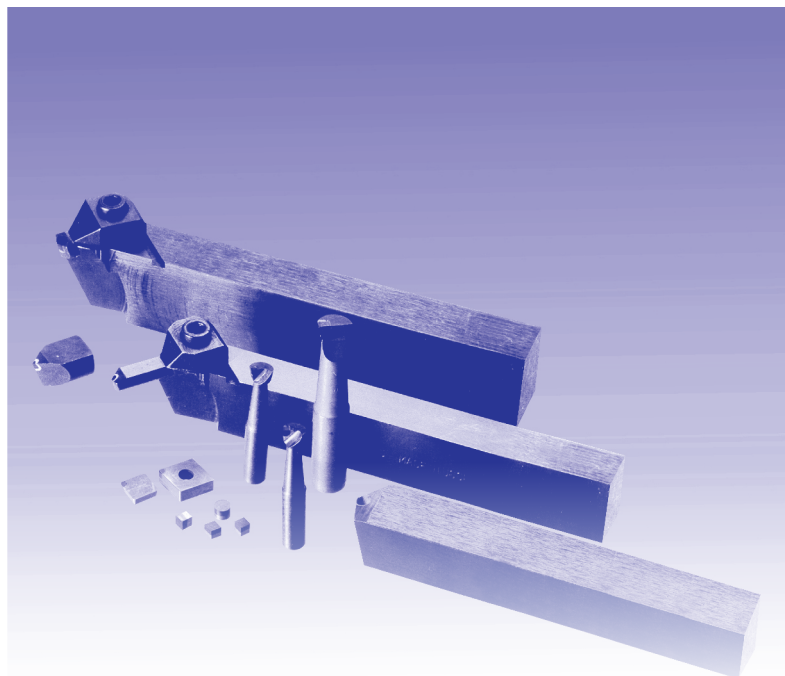
Круг формы 1ЕЕ1V с алмазом 50/40 — 40/28

Брусек абразивный 100*20*10 (или других размеров)

- Правка фактообразующей канавки круга.
Материал абразива кремний зеленый. Размер зерна F180...F220.
Связка керамическая. Твердость СМ1-СМ2. Структура 6-7.
- тонкая правка фактообразующей канавки круга.
Материал абразива электрокорунд белый. Размер зерна F230...F320.
Связка керамическая. Твердость СМ1-СМ2. Структура 4-5.



ПОЛТАВСКИЙ
АЛМАЗНЫЙ
ИНСТРУМЕНТ



**Резцы, вставки, пластины режущие
сменные из сверхтвердых материалов
на основе нитрида бора
и на основе алмаза**



Резцы, вставки, пластины режущие сменные из сверхтвердых материалов

История производства нашим заводом лезвийного инструмента с СТМ берет отсчет с 1974 г. За это время разработано множество различных конструкций от классических до узкоспециальных.

В каталоге предлагается небольшой перечень из того, что может Вам понадобиться. Если Вы не нашли в каталоге нужной информации, воспользуйтесь услугами наших специалистов, и мы Вам поможем в решении проблем с инструментом, включая разработку уникального.

На базе PCBN в каталоге представлены следующие виды режущего инструмента:

- вставки к резцам, оснащенные PCBN (проходные, расточные, подрезные);
- цельные державочные резцы, оснащенные PCBN, для работы в борштангах;
- координатно-расточные резцы, оснащенные PCBN, для расточки сквозных и глухих отверстий диаметрами 4 мм и выше;
- неперетачиваемые пластины, режущие сменные K10Д.

Критерием затупления резцов, в том числе пластин K10Д, после чего эксплуатация не рекомендуется, является износ по задней поверхности 0,4 мм, координатно-расточных - 0,3 мм. Весь инструмент, кроме пластин K10Д, перетачивается. Переточку производят на универсально-заточных станках алмазными кругами 12A2-45 150x10x3x32 AC6 160/125 БТ 150% с последующей доводкой кругами 12A2-45 150x10x3x32 АСН 28/20 ВЗ-01 100%. Охлаждение при переточке и доводке обязательно. Допускается до 10-ти переточек.

ВСТАВКИ К РЕЗЦАМ

Предназначены для получистовой и чистовой обработки деталей из закаленных сталей (HRC 40 ... 70), чугунов, твердых сплавов и других труднообрабатываемых материалов. Вставки оснащены PCBN и рассчитаны на работу с прерывистым точением, как наиболее нагруженным процессом. Вставки могут быть использованы в токарных сборных проходных, расточных, подрезных резцах, борштангах. В связи с универсальностью конструкции право выбора области применения остается за покупателем.

НЕПЕРЕТАЧИВАЕМЫЕ ПЛАСТИНЫ РЕЖУЩИЕ СМЕННЫЕ K10Д

Предназначены для получистовой и чистовой обработки деталей, в том числе с прерывистой поверхностью, из закаленных сталей (HRC 40 ... 70), чугунов, твердых сплавов и других труднообрабатываемых материалов.

Пластины механически крепятся в корпусах токарных резцов или торцевых фрез. При достижении критерия износа пластина в корпусе инструмента раскрепляется и проворачивается на определенный угол, и эксплуатацию пластины можно продолжать. Это позволяет исключить операцию переточки и гарантировать стабильность геометрических параметров инструмента.

При работе на жестком и виброустойчивом оборудовании с оптимальными режимами резания, инструмент с пластинами K10Д обеспечивает точность обработки поверхности по 6 — 9-му качествам, шероховатость Ra 0,20 — 1,25 мкм.

Рекомендуемые режимы резания при точении вставками с PCBN к резцам и пластинами K10Д.*

Таблица 1

Обрабатываемый материал	Вид обработки	Скорость, V, м/мин	Подача, S, мм/об	Глубина, t, мм
Закаленные стали твердостью HRC40...57	Получистовая	40 – 60	0,1 – 0,15	0,2 – 0,6
	Чистовая	60 – 75	0,05 – 0,1	0,1 – 0,2
	Тонкая	75 – 110	0,03 – 0,05	0,05 – 0,1
Закаленные стали твердостью HRC58...70	Чистовая	50 – 75	0,03 – 0,07	0,1 – 0,2
	Тонкая	60 – 75	0,005 – 0,03	0,05 – 0,1
Чугуны серые и высокопрочные твердостью HB 160...270	Получистовая	200 – 400	0,08 – 0,2	0,4 – 0,7
	Чистовая	300 – 500	0,02 – 0,08	0,2 – 0,4
Чугуны отбеленные закаленные твердостью HB 400...600	Получистовая	60 – 100	0,07 – 0,15	0,4 – 0,7
	Чистовая	100 – 150	0,02 – 0,07	0,2 – 0,4
Твердые сплавы	Получистовая	5 – 20	0,04 – 0,1	0,2 – 0,5
	Чистовая	10 – 30	0,005 – 0,04	0,05 – 0,2

*В каждом конкретном случае режимы корректируются по результатам пробных обработок.

РЕЗЦЫ КООРДИНАТНО-РАСТОЧНЫЕ

Предназначены для получистовой и чистовой расточки на координатно-расточных станках сквозных и глухих отверстий, в том числе с прерывистой поверхностью, диаметром 4 мм и выше в деталях из закаленных сталей, чугунов, твердых сплавов. Допускается эксплуатировать резцы на токарных станках класса точности П и выше. При настройке необходимо обеспечить передний угол - 10°...-12°.

Жесткость стальных корпусов резцов обеспечивает получение отверстий по 7 — 9-му квалитетам точности. Технологии изготовления резцов для глухих и сквозных отверстий отличаются, поэтому переточка резцов для сквозных отверстий в резцы для глухих запрещена. Режимы эксплуатации аналогичны режимам в таблице 1 (чистовая обработка). При расточке малых диаметров необходимо реагировать на ухудшение условий обработки (уменьшение теплоотвода, наличие стружки в зоне резания и т.д.) уменьшением режимов резания.

Рекомендуемые режимы резания при расточке отверстий в закаленных сталях координатно-расточными резцами с PCBN.

Таблица 2

Обрабатываемый диаметр, мм	Скорость, V, м/мин	Подача, S, мм/об	Глубина, t, мм
4 - 10	18 - 30	0,02 – 0,05	0,05 – 0,1
10 - 16	30 - 45	0,03 – 0,06	0,05 – 0,1
16 - 25	45 - 60	0,04 – 0,07	0,05 – 0,1



СВЕРХТВЕРДЫЙ КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ PCD

Предназначен для использования в лезвийном режущем инструменте. Конструкция аналогична инструменту с PCBN. Заготовки из PCD - поликристаллические спеки на основе синтетического алмаза цилиндрической или сегментной формы темного цвета, по твердости близкие к природному алмазу.

Резцы, оснащенные заготовками из PCD, предназначены для черного, получистового, чистового точения различных марок стеклопластиков и пластмасс, в том числе с абразивными наполнителями, пластической керамики, углеграфитовых материалов, твердого сплава, высококремнистых алюминиевых сплавов, а также сплавов на основе меди и титана.

Критерием затупления резцов, после чего эксплуатация не рекомендуется, является износ по задней поверхности 0,4 мм. Переточку производят на универсально-заточных станках алмазными кругами 12A2-45° 150x10x3x32 AC6 160/125 ... 100/80 БТ 100% с последующей доводкой кругами 12A2-45° 150x10x3x32 АСН40/28 БТ-150%. Охлаждение при переточке и доводке обязательно. Допускается до 10-ти переточек.

Рекомендуемые режимы резания при точении вставками с PCD к резцам.*

Таблица 3

Обрабатываемый материал	Режимы резания		
	Скорость, V, м/мин	Подача, S, мм/об	Глубина, t, мм
Стеклопластики и пластмассы	200-1000	0,03-0,3	0,05-1,0
Пластическая керамика	150-300	0,03-0,10	0,05-1,0
Алюминий и алюминиевые сплавы	600-2000	0,03-0,3	0,05-1,0
Высококремнистые алюминиевые сплавы	300-700	0,03-0,3	0,05-1,0
Медные сплавы	300-500	0,03-0,3	0,05-1,0
Титановые сплавы	80-100	0,04-0,07	0,05-1,0
Минералокерамика	120-200	0,02-0,07	0,05-1,0
Твердые сплавы	10-30	0,03-0,10	0,05- 0,5
Древесностружечные материалы	2000-4000	0,03-0,3	-
Горные породы (песчаник, гранит)	50-400	0,03-0,3	0,05-1,0

*В каждом конкретном случае режимы корректируются по результатам пробных обработок.



ПОЛТАВСКИЙ
АЛМАЗНЫЙ
ИНСТРУМЕНТ



Волоочильный инструмент





ВОЛОЧИЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

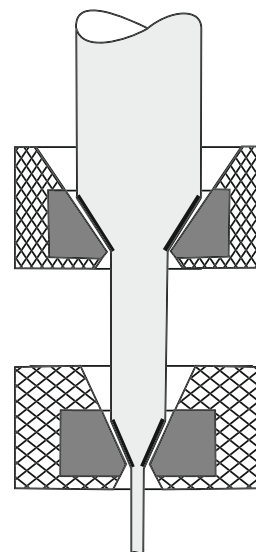
Волоки с рабочим элементом из поликристаллов СКМ и СВА-15БУ изготавливаются с внутренним диаметром 0,05-1,6 мм двух типов и волокна специального назначения.

Волоки типа “М”: Применяются для холодного (мокрого) волочения цветных металлов (медь, алюминий, серебро, золото, платина и т.п.), для производства кабельно-проводниковой продукции, ювелирных изделий.

Волоки типа “С”: Применяются для холодного (мокрого) волочения стальной латунированной проволоки под м/корд, бортовой латунированной проволоки, проволоки из нержавеющей и низкоуглеродистой стали для производства канатов и тросов.

Волоки типа “СГ”: Применяются для горячего волочения (вольфрам, молибден, их сплавы и др.).

Волоки специального назначения: Применяются для оправочного волочения трубки из нержавеющей стали для инъекционных игл, а также для изготовления графитовых стержней.



Протягивание проволоки

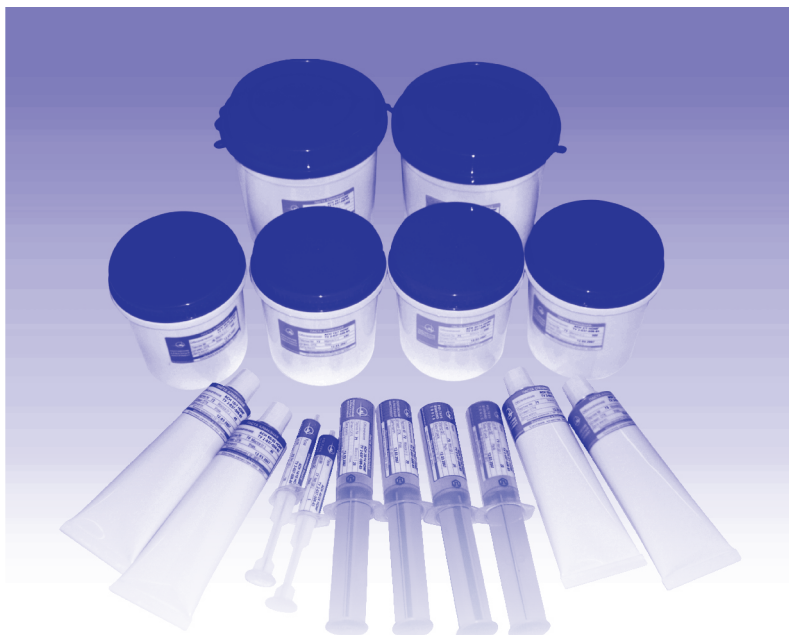
В зависимости от области применения, волокна изготавливаются следующих типов:

Тип	Наименование СТМ	Область применения	Диаметр калибрующего отверстия, мм, не более
М	СКМ	Холодное волочение металлов и сплавов с временным сопротивлением до 500 МПа (медь, алюминий, их сплавы и др.)	0,801-1,6000
	СВ		0,100-0,800
С	СКМ	Холодное волочение металлов и сплавов с временным сопротивлением свыше 500 МПа (латунь, бронза, никель, сталь, нихром и др.)	0,801-1,600
	СВ		0,100-0,800
СГ	СВ	Горячее волочение (вольфрам, молибден, их сплавы и др.)	0,050-0,800

Продукция не подлежит обязательной сертификации.



ПОЛТАВСКИЙ
АЛМАЗНЫЙ
ИНСТРУМЕНТ



Алмазные пасты



ПАСТЫ АЛМАЗНЫЕ

Пасты алмазные предназначены для доводки и полирования черных и цветных металлов, сплавов, неметаллических материалов.

Пример условного обозначения пасты из микропорошка алмазного синтетического марки АСН зернистостью 40/28 с нормальной массовой долей алмазов в пасте, смываемой водой, мазеобразной консистенции, типа Х: АСН 40/28 НВМ Х.

Алмазные пасты оказывают на обрабатываемую поверхность химическое и механическое воздействие. Они образуют тонкодисперсные эмульсии, способствующие более равномерному распределению алмаза в рабочей зоне. В состав паст входят поверхностно-активные вещества, которые облегчают промывку деталей и выводят из зоны обработки легковоспламеняющиеся жидкости и образовавшиеся в процессе обработки шлаки и стружку. Это повышает производительность труда за счет повышения абразивной способности и улучшает качество обрабатываемой поверхности.

Пасты алмазные выпускаются нормальной (Н), повышенной (П) и высокой концентрации (В) в зависимости от массовой доли алмазного порошка в пасте для каждой зернистости.

Массовая доля алмазного порошка в пастах алмазных.

Зернистость алмазного порошка	Массовая доля алмазов в пасте, %			Цвет пасты и этикетки
	Н	П	В	
125/100 — 80/63	40	60	—	Сиреневый
63/50, 50/40	20	40	—	
60/40, 40/28	8	20	40	Красный
28/20 — 14/10	6	15	30	Голубой
10/7 — 5/3	4	10	20	Зеленый
3/2 — 1/0	2	5	10	Желтый
1/0,5 — 0,1/0	2	5	10	Не окрашивается

По согласованию с потребителем возможно изготовление паст с другими массовыми долями алмазов в пасте, без красителя и с применением нестандартных зернистостей алмазных порошков.

В зависимости от консистенции пасты подразделяются на мазеобразные (М).

Мазеобразные пасты поставляются потребителям в шприцах по 5, 10 или 20 грамм, в контейнерах по 50 и 100 грамм или банках по 500 и 1000 грамм. По согласованию с потребителем допускается другой вид упаковки.

В зависимости от состава основы пасты подразделяются на:

1. (О) смываемые органическими растворителями — керосином, бензином, спиртом и т.п., которые разбавляются индустриальными маслами, керосином или их смесью.
2. (В) смываемые водой — разбавляются и смываются водой.
3. (ВО) смываемые как водой, так и органическими растворителями — разбавляются и смываются дистиллированной водой, спиртом, индустриальными маслами, бензином, керосином.

В зависимости от зернистости пасты применяются для различных видов обработки:

Зернистость алмазного порошка	Шероховатость поверхности R _a , мкм		Вид обработки
	до обработки	после обработки	
125/100 — 50/40	—	—	черновая доводка
60/40, 40/28	0,4 — 0,2	0,195 — 0,155	
28/20 — 14/10	0,16 — 0,1	0,12 — 0,075	предварительная доводка
10/7 — 5/3	0,08 — 0,05	0,06 — 0,038	точная доводка
3/2 — 1/0	0,04 — 0,025	0,03 — 0,02	предварительное полирование
1/0,5 — 0,1/0	—	—	полирование

Абразивная способность паст

Зернистость алмазного порошка	Абразивная способность пасты, мг, не менее		
	Н	П	В
60/40	67	127	175
40/28	62	123	163
28/20	57	112	157
20/14	52	102	153
14/10	47	97	148
10/7	42	93	143
7/5	37	82	137
5/3	32	65	108

Области применения алмазных паст

Тип пасты	Смываемость	Консистенция	Область применения
Г	О	М	Обработка черных и цветных металлов, сплавов, неметаллических материалов, сталей и полупроводниковых материалов.
Л	ВО	М	Обработка легированных сталей, чугуна, керамики, металлокерамики, твердых сплавов, феррита, сапфира.
Х	В, ВО	М	Обработка стекла, полупроводниковых материалов, твердосплавного инструмента, волок.
Э	ВО	М	Обработка стекла, полупроводниковых материалов, твердосплавного инструмента.

Продукция не подлежит обязательной сертификации.

ПАСТЫ ИЗ ПОРОШКА КАРБИДА ТИТАНА

Абразивная паста КТ - композиция из классифицированных по зернистости порошков карбида титана, связующих и поверхностно-активных веществ.

Пасты применяются при доводке и полировании деталей авиационной техники, прецизионных подшипников, запорно-тормозной аппаратуры и узлов пневмоприводов (кранов, вентилях, гидроциклонов), топливной аппаратуры (плунжерных пар, клапанов), инструментальной оснастки, а также для обдирки крупногабаритных деталей и узлов.

Абразивные пасты выпускаются в диапазоне зернистостей: шлифпорошков - 630/500 - 50/40; микропорошков - 60/40 - 2/1.

В зависимости от массовой доли порошка карбида титана, которая колеблется в пределах 20 - 60 %, концентрация пасты может быть нормальной (Н) и повышенной (П). По консистенции пасты выпускаются мажеобразные (М) и твердые (Т).

Выбор зернистости и расход пасты зависят от вида обработки.

Вид обработки	Зернистость пасты, мкм	Расход пасты, г/см ²	Шероховатость поверхности (Ra), мкм	
			до обработки	после обработки
Черновая доводка	630/500-50/40	0,8-1,5	1,60	0,32
Получистовая доводка	60/40-14/10	0,4-0,9	0,20	0,10
Чистовая доводка	14/10-3/2	0,2-0,6	0,063	0,032
Полирование	3/2-1/0	0,1-0,4	0,025	0,020

В качестве разбавителей пасты на жировой основе рекомендуется использовать машинное или авиационное масло, керосин, бензин; на водо-смываемой основе - спирт, воду. Притиры необходимо применять из чугуна СЧ 18-36, меди, латуни, стекла ЛН-5, дерева (березы, дуба, бука), винипласта, фетра, текстолита и др.

Абразивная способность паст и шероховатость обработанной поверхности указаны в таблице.

Зернистость порошка КТ	Абразивная способность пасты, мг, не менее		Шероховатость поверхности (Ra), мкм	
	Н	П	до обработки	после обработки
160/125	50	55	-	-
125/100	45	50	-	-
100/80	40	45	-	-
80/63	37	43	-	-
63/50	34	40	-	-
50/40	30	38	-	-
60/40	28	36	0,32	0,25
40/28	26	34	0,25	0,20
28/20	24	32	0,20	0,16
20/14	21	30	0,16	0,125
14/10	18	27	0,125	0,10
10/7	15	27	0,10	0,08
7/5	12	18	0,08	0,063
5/3	10	14	0,063	0,05
3/2	-	-	0,05	0,04
2/1	-	-	0,04	0,032

ВЫБОР МАТЕРИАЛА ДЛЯ ПРИТИРОВ

В качестве материала для притира применяют чугун, сталь, латунь, медь, древесину, кожу, войлок, фетр и др. Выбор притира зависит от материала обрабатываемой детали, его твердости и требуемого качества обработки поверхности.

Чугун обеспечивает высокую производительность, необходимую геометрию поверхности, но дает более грубую обработку, чем притиры из более легкого материала. Чугун используется при обработке наиболее твердых материалов пастами крупных зернистостей. Для изготовления притиров следует применять мелкозернистый чугун с минимальной пористостью.

Сталь используется вместо чугуна в тех случаях, когда при малом поперечном сечении притира прочность чугуна оказывается недостаточной. Сталь применяется только для съема больших припусков.

Латунь, медь лучше использовать при доводке изделий алмазной пастой средних зернистостей. Для увеличения жесткости притиров применяются стальные сердечники. Медные притиры при сильном нагреве склонны к засаливанию, в этом случае их надо увлажнять.

Древесина различных пород - от твердых (граб, бук, дуб) до самых мягких (береза, липа) - хорошо удерживает алмазные зерна, снижает расход пасты. Притиры делают из поперечных срезов древесины.

Стекло рекомендуется использовать при полировании полудрагоценных камней, корунда, граната и т. П.

Фибра применяется для притиров, которые должны хорошо сохранять свою форму при использовании паст средних и мелких зернистостей. Фибра обеспечивает очень низкую шероховатость поверхности.

Кожу, войлок, фетр следует применять только при использовании паст мелких зернистостей для окончательной обработки поверхностей и полирования до зеркального блеска. Эти материалы могут быть использованы в виде вращающихся дисков, оправок или вставок при возвратно-поступательном движении.

Для осуществления процесса доводки необходимо, чтобы притир шаржировался, то есть чтобы абразивные зерна вдавливались в его поверхность.

В одном карате алмазного порошка от десятков тысяч до сотен миллиардов зерен, поэтому на притир необходимо наносить оптимальное количество пасты, снижая тем самым ее расход и себестоимость обработки.

Для пасты каждой зернистости следует применять отдельный притир. При переходе от пасты крупной зернистости к мелкой обрабатываемую деталь требуется тщательно промывать.