

Л541.8
Б198

В. Н. БАКУЛЬ

П О Р О Ш К И и П А С Т Ы

ИЗ СИНТЕТИЧЕСКИХ
АЛМАЗОВ



В. Н. БАКУЛЬ

ПОРОШКИ И ПАСТЫ ИЗ СИНТЕТИЧЕСКИХ АЛМАЗОВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ



КИЕВ — 1964

6П4.6.08
Б19

4968 $\frac{21}{64}$

Б.1
4793

В брошюре даны сведения об алмазных порошках и пастах из синтетических алмазов, а также приведены характеристики, основные правила, области и эффективность их применения.

Брошюра предназначена для инженерно-технических работников предприятий различных отраслей промышленности, внедряющих синтетические алмазы.

~~А541.8
Б198~~

~~334.92
Б198~~

Редакция научно-технических сборников и
ведомственной литературы
Заведующий редакцией *Ф. И. Курочкин*

Валентин Николаевич Бакуль

**Порошки и пасты из синтетических алмазов
и их применение**

Редактор издательства инж. *Р. А. Пелевина*

Обложка художника *В. В. Терещенко*

Художественный редактор *Б. В. Валуенко*

Технический редактор *В. Н. Куренной*

Корректор *Р. В. Головенкина*

Сдано в набор 7.IX.1964 г. Подписано к печати 20.X.1964 г. Формат бумаги 70×108 $\frac{1}{32}$. Объем: 0,625 физ. л.; 0,875 усл. л.; 0,64 уч.-изд. л. Тираж 10 000. Зак. 769. БФ 36111. Цена 3 коп.

Издательство «Техніка», Киев, 4, Пушкинская, 28.

Киевская книжная типография № 3 Государственного комитета Совета Министров УССР по печати, Золотоворотская, 11,

Успешное развитие современной техники, резкое повышение требований к точности обработки и качеству поверхности деталей машин и приборов, повышение скоростей и нагрузок, все возрастающее применение в технике твердых сплавов, высокопрочных труднообрабатываемых сталей и синтетических материалов, автоматизация и интенсификация производственных процессов, необходимость бурения глубоких и сверхглубоких скважин немыслимы сегодня без широкого применения алмазов в промышленности.

Значение алмазов, в частности синтетических, для промышленности трудно переоценить. Применение их — это прежде всего резкое повышение стойкости инструмента и улучшение чистоты обрабатываемой поверхности, повышение точности обработки и удлинение срока службы машин и приборов, совершенствование технологии и повышение культуры производства.

В настоящее время синтетические алмазы, выпускаемые как у нас в СССР, так и за рубежом, предназначаются главным образом для изготовления алмазно-абразивного инструмента, для чего их, как и природные, подвергают дроблению и классифицируют по гранулометрическому составу.

Главное применение синтетические алмазы в виде алмазно-абразивного инструмента, паст и порошков находят в технологии основного производства при изготовлении высокоточных прецизионных деталей машин, механизмов, приборов.

С каждым днем вскрываются все новые и новые эффективные области применения синтетических алмазов. Работать алмазами — значит работать быстрее, выпускать продукцию лучшего качества при меньшей себестоимости.

Если раньше алмазы были самым дефицитным материалом и в силу этого имели очень ограниченную область применения, то теперь в связи с созданием синтетических алмазов и организацией Институтом сверхтвердых материалов промышленного их производства алмаз превратился в обычный инструментальный материал, доступный каждому предприятию.

Алмазные порошки и пасты уже завоевывают себе господствующее положение в приборостроении и при изготовлении прецизионных приборов, оборудования и особо точных деталей в различных отраслях промышленности.

Ряд предприятий обратился в Институт сверхтвердых материалов с письмами и запросами о качествах, способах и областях применения порошков и паст из синтетических алмазов. Эта брошюра и написана в ответ на письма работников различных предприятий, внедряющих синтетические алмазы.

Все ответы и пожелания просим направлять по адресу: г. Киев, 4, Пушкинская, 28, издательство «Техніка».

АЛМАЗНЫЕ ПОРОШКИ

По данным мировой практики, до 70% добываемых природных алмазов подвергается дроблению для получения алмазных порошков. Около 80% алмазных порошков используется в связанном состоянии для изготовления различного алмазно-абразивного инструмента: шлифовальных кругов, пил, дисков, хон, притиров, зубоорудного и другого инструмента. Остальные 20% применяются в свободном состоянии в виде паст и абразивных порошков для обработки, доводки и полировки изделий из алмаза, твердых сплавов, германия и кремния, рубина, кварца, стекла, керамики, стали, различных сплавов и из других материалов.

Из порошков синтетических алмазов, как и из порошков природных, изготавливают самый разнообразный алмазно-абразивный инструмент: алмазные шлифовальные круги, диски, пилы, хоны, надфили, пустотелые сверла, зубоорудный инструмент и пр.

Производство синтетических алмазов и порошков из них освоено опытным заводом Института сверхтвердых материалов в 1962 г. С 1963 г. завод выпускает их в количестве, полностью удовлетворяющем потребности страны.

Все получаемые в СССР синтетические алмазы подвергаются дроблению с последующей классификацией по размерам на отдельные фракции в соответствии с ГОСТ 9206—59, принятым для натуральных алмазов.

В зависимости от размера зерна порошки условно делятся на три группы: шлифзерно, шлифпорошки и микропорошки (табл. 1).

Как видно из табл. 1, согласно ГОСТ 9206—59, порошки из синтетических алмазов так же, как и порошки из натуральных, изготавливаются 21-й зернистости размером зерен от 630 до 1 *мк* и менее. Порошки из синтетических алмазов представляют собой отдельные кристаллы, осколки кристаллов и агрегаты (поликристаллы).

Классификация алмазных порошков от АС50 до АС4 основана на ситовом разделении их. Верхний предел размера зерна соответствует размеру ячейки сита в микронах, сквозь которое зерно основной фракции проходит, а нижний предел соответствует такому размеру ячейки сита, на котором зерно основной фракции задерживается.

В процессе производства шлифзерна и шлифпорошков происходит одновременное отделение мелких фракций размером 40 *мк* и менее. Совокупность зерен размером 40 *мк* и менее обозначается «минус 40 *мк*» (—40 *мк*).

Отделение более крупных фракций в процессе производства от порошка размером минус 40 *мк* производится методом обычного статического осаждения их в жидкости.

Фракция —40 *мк* является исходным сырьем для получения микропорошков. Однако для получения необходимого количества мелких фракций микропорошков исходная фракция —40 *мк* подвергается дополнитель-

Таблица 1

Обозначение зернистости порошков из синтетических алмазов

Группа	Принятое обозначение зернистости по ГОСТ 9206—59	Старое обозначение номера зернистости в дюймовой системе	Размер зерен основной фракции, <i>мк</i>
Шлифзерно	АС50	36	630—500
	АС40	46	500—400
	АС32	54	400—315
	АС25	60	315—250
	АС20	70	250—200
	АС16	80	200—160
Шлифпорошки	АС12	100	160—125
	АС10	120	125—100
	АС8	150	100—80
	АС6	180	80—63
	АС5	230	63—50
	АС4	280	50—40
Микропорошки	АСМ40	М40	40—28
	АСМ28	М28	28—20
	АСМ20	М20	20—14
	АСМ14	М14	14—10
	АСМ10	М10	10—7
	АСМ7	М7	7—5
	АСМ5	М5	5—3
	АСМ3	—	3—1
	АСМ1	—	Мельче 1

Примечания: 1. При обозначении синтетических алмазов в отличие от натуральных, для которых был разработан ГОСТ 9206—59, введена дополнительная буква «С». Например, «АС» — алмаз синтетический; «АСМ» — алмаз синтетический микропорошок.

2. Цифры, следующие за буквами «АС» при обозначении шлифзерна и шлифпорошка, указывают на минимальный размер зерен основной фракции в сотых долях миллиметра, а цифры, следующие при обозначении микропорошков за буквами «АСМ», — на максимальный размер зерна основной фракции в микронах.

ному дроблению в специальных дробилках. При этом продолжительность дробления находится в прямой зависимости от потребного количества микропорошков мелких фракций.

После дополнительного дробления классификация, т. е. разделение микропорошков на классы от 40 до 1 мк, производится методом седиментации, т. е. гидравлической классификации в специальных аппаратах и центрифугах путем последовательного выделения сначала более крупных, а затем все более мелких фракций с многократным контролем и доводкой порошков до соответствующего ГОСТ гранулометрического состава. Этот процесс требует особой чистоты, высокой культуры производства и является весьма трудоемким и дорогим. Вот почему стоимость микропорошков выше стоимости шлиф-зерна и шлифпорошков.

Порошки из синтетических алмазов, включая и микропорошки, для очистки от посторонних примесей подвергаются обязательной химической обработке. По техническим условиям Института сверхтвердых материалов количество посторонних примесей в алмазных порошках не должно превышать 1,5%. Проверка микропорошков на содержание посторонних примесей производится сжиганием пробы порошка из партии до получения несгораемого остатка постоянного веса. Количество окислов, образующихся при сжигании порошка, не должно превышать 2,5%.

Получить алмазный порошок, состоящий только из зерен одного размера, не представляется возможным. Поэтому алмазный порошок всегда состоит из основной и побочных фракций. Основной фракцией называется совокупность зерен данного размера, преобладающих по количеству (в процентах) в составе данного порошка. Побочные фракции содержат зерна крупнее основ-

ной — крупная и предельная — и мельче основной — дополнительная к основной и мелкая.

Крупной называется фракция, зерна которой крупнее основной фракции на один номер зернистости, а предельной — на два номера; подобно этому дополнительной к основной называется фракция по размеру зерен мельче основной на один номер зернистости, а мелкой — на два номера. Так, например, в порошке АС8 основной фракцией является совокупность зерен АС8 (100—80 *мк*), предельной — зерен АС12 (160—125 *мк*), крупной — зерен АС10 (125—100 *мк*), дополнительной к основной — зерен АС6 (80—63 *мк*) и мелкой — АС5 (63—50 *мк*).

Для обеспечения необходимой степени однородности порошков по зернистости ГОСТ 9206—59 регламентирует содержание зерен не только в основной, но и в побочных фракциях, т. е. предельной, крупной, дополнительной к основной и мелкой.

Содержание зерен основной фракции в соответствии с ГОСТ 9206—59 должно составлять не менее 55—60% (по количеству зерен, а не по весу или объему). Содержание зерен предельной фракции в алмазных порошках не допускается. Содержание зерен крупной фракции допускается в зависимости от зернистости порошка от 1 до 10%. Содержание фракции дополнительной к основной разрешается до 25—30% и, наконец, мелкой — до 5—9%. Распределение фракций в алмазных порошках по ГОСТ 9206—59 в зависимости от зернистости порошка для наглядности приведено на диаграммах (см. рисунок).

Алмазные порошки крупных фракций применяются, как правило, в тех случаях, когда требуется высокая производительность, но не предъявляются большие требования к чистоте обрабатываемых поверхностей. Ал-

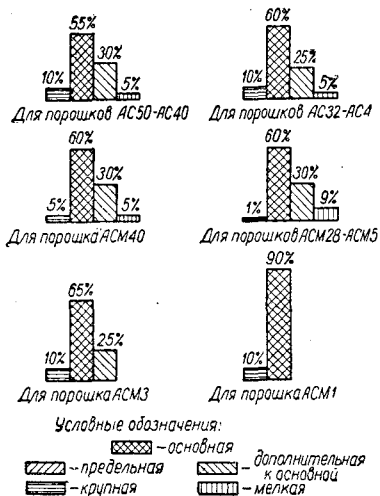
мазные порошки мелких фракций применяются при окончательных отделочных операциях, когда необходимо получить поверхности высокого класса чистоты. Поэтому присутствие в порошках крупных фракций боль-

шого количества мелкой фракции нежелательно, так как это снижает производительность обработки. Попадание же зерен предельных фракций, в особенности в микропорошках, недопустимо, так как эти зерна, оставляя риски на обрабатываемой поверхности, приводят к браку.

В настоящее время опытный завод Института сверхтвердых материалов выпустил первые партии алмазных субмикропорошков АСМ-0,5 и АСМ-0,2, т. е. порошки с

размером зерен основной фракции 0,5 и 0,2 мк. При помощи таких порошков можно получить чистоту поверхности со значением высоты неровностей (R_x), значительно меньшей, чем предусмотрено высшим разрядом 14 класса ГОСТ 2789—59.

Гранулометрический состав порошков, как указывалось выше, контролируется в процессе производства. При гранулометрическом контроле партии должны быть сделаны замеры для каждой зернистости от АС50 до АС4 не менее 300 зерен, а для микропорошков от АСМ40 до АСМ1 — не менее 500.



За размер зерна принимается половина суммы длины и ширины проекции алмазного зерна на предметное стекло микроскопа или проектора. В соответствии с этим при замере размеры зерен определяются по двум наибольшим по величине взаимно перпендикулярным осям, которые могут быть условно проведены на площади проекции зерна (с учетом выступов). Размер большей оси принимается за длину, меньшей — за ширину зерна.

Готовые алмазные порошки расфасовываются в стеклянные флаконы или другую посуду в следующих количествах — 10, 20, 50, 100, 500, 1000, 2000 и 5000 каратов. При применении порошки обязательно нужно смешивать с маслом (для этой цели лучшим считается оливковое масло).

АЛМАЗНЫЕ ПАСТЫ

Синтетические алмазы применяются также в виде паст при доводочных и притирочных операциях. С 1964 г. на опытном заводе Института сверхтвердых материалов впервые в СССР организовано промышленное производство алмазных паст. Характеристика алмазных паст (АП), выпускаемых заводом, приведена в табл. 2.

Опытный завод Института сверхтвердых материалов выпускает алмазные пасты 12-ти зернистостей, которые условно делятся на четыре группы: крупная, средняя, мелкая, тонкая. Каждой группе паст присвоен свой цвет: крупной — красный, средней — зеленый, мелкой — голубой и тонкой — желтый. Внутри группы самая крупная зернистость пасты имеет черную полосу, средняя — серую и мелкая — белую. Этими цветами окрашиваются тюбики и упаковки для пасты. Делается это для того, чтобы исключить возможность ошибки при работе с пастами различной зернистости.

Алмазные пасты выпускаются зернистостью от 100 до 1 мк. Изготовление и применение паст зернистостью

Таблица 2

**Характеристика алмазных паст, выпускаемых опытным заводом
Института сверхтвердых материалов**

Условное обозначение алмазной пасты	Размер зерен основной фракции в мк	Условная окраска упаковки	Условное название группы
АП100 АП80 АП60	100—80 80—60 60—40	Красная с черной полоской " " серой " " белой	Крупная
АП40 АП28 АП20	40—28 28—20 20—14	Зеленая с черной полоской " " серой " " белой	Средняя
АП14 АП10 АП7	14—10 10—7 7—5	Голубая с черной полоской " " серой " " белой	Мелкая
АП5 АП3 АП1	5—3 3—1 1 и мельче	Желтая с черной полоской " " серой " " белой	Тонкая

выше 100 мк нерационально, так как увеличение зернистости пасты свыше 100 мк не влечет за собой повышения производительности обработки. Поэтому следует применять только алмазно-абразивный инструмент, а в случае невозможности использования алмазно-абразивного инструмента следует применять алмазные пасты, отнесенные к группе «крупные», т.е. зернистостью 100 мк и менее.

Алмазные пасты выпускаются светлого цвета, для того чтобы по изменению цвета можно было судить о съеме обрабатываемого материала. При правильном выборе притира и пасты после непродолжительной работы

алмазная паста приобретает темный цвет. Это является признаком непрерывного съема материала.

Алмазные пасты выпускаются трех концентраций:

нормальная	—	условное обозначение «Н»	—	например, АП14Н;
повышенная	—	»	»	«П» — » АП14П;
высокая	—	»	»	«В» — » АП14В.

Алмазные пасты выпускают расфасованными в тубах весом 20, 40 и 80 г.

Концентрация, т.е. содержание по весу алмазного порошка в пасте, зависит от его зернистости и твердости обрабатываемого материала. Концентрация должна быть тем выше, чем крупнее алмазный порошок и чем тверже обрабатываемый материал. И, наоборот, чем мельче зернистость алмазного порошка и чем мягче обрабатываемый материал, тем меньше должна быть концентрация алмаза в пасте.

Известно, что чем мельче зерна, тем большее количество их содержится в одном карате и тем больше их суммарная поверхность. Так, в одном карате порошка зернистостью 30 мк содержится около 2,2 миллиона зерен, в то время как в порошке зернистостью 1 мк число зерен исчисляется уже цифрой порядка 60 миллиардов. При этом суммарная поверхность зерен, содержащихся в одном карате, возрастает примерно в 1000 раз.

Следовательно, для того чтобы каждое зерно совершало определенную работу и имело равномерный слой смазки, необходимо с уменьшением зернистости порошка, а следовательно, с увеличением суммарной поверхности зерен уменьшать концентрацию (по весу) алмазного порошка и увеличивать количество других компонентов (жиров, стеарина и пр.) и наоборот. Таким образом, концентрация алмазного порошка в пасте является функцией его зернистости.

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ПРИМЕНЕНИЯ АЛМАЗНЫХ ПАСТ

Для доводки и притирки могут применяться как алмазные порошки, так и пасты. Применение паст выгоднее и экономичнее. Ниже приводится ряд основных правил, соблюдение которых обязательно при пользовании алмазными пастами.

1. Для обеспечения высокого качества обрабатываемой поверхности, снижения расхода алмазов и сокращения времени на доводку (притирку) алмазные пасты следует применять только после тщательной предварительной обработки и очистки изделия. Для твердых и хрупких материалов в качестве предварительной обработки под доводку лучше всего применять шлифование алмазными кругами соответствующей зернистости. В тех случаях, когда форма обрабатываемой поверхности не позволяет применять плоское, круглое наружное или внутреннее и фасонное шлифование, следует пользоваться алмазными надфилями (притирами). Во всех остальных случаях следует пользоваться тем методом обработки, который дает наилучшую поверхность под доводку (притирку).

2. Зернистость алмазной пасты следует выбирать, исходя из требуемой чистоты поверхности, постепенно переходя от более крупной к более мелкой пасте.

Достижимый класс чистоты обрабатываемой поверхности обуславливается рядом факторов, из которых основными являются зернистость алмазной пасты, обрабатываемый материал и его твердость, материал притира.

Поэтому указать зернистость пасты для получения необходимой чистоты обрабатываемой поверхности без учета всех этих факторов можно только ориентировочно:

▽ 9 — ▽10
▽10 — ▽11
▽11 — ▽12
▽12 — ▽13
▽13 — ▽14

АП40-АП20
АП28-АП14
АП20-АП7
АП10-АП3
АП5-АП1

Руководствуясь этими данными, можно выбрать ориентировочно зернистость паст, с которыми следует провести экспериментальную работу непосредственно в цехе, что обеспечит правильный выбор пасты необходимой зернистости с учетом конкретных условий работы.

3. В качестве материала для притира применяются чугун (сталь), латунь, медь, фибра, древесина, кожа, войлок, фетр. Выбор притира зависит от обрабатываемого материала, его твердости и требуемой чистоты поверхности. Для осуществления процесса доводки необходимо, чтобы абразивные зерна вдавливались в поверхность притира. Этот процесс называется шаржированием притира.

При выборе материала для изготовления притира следует руководствоваться следующими правилами:

а) притир во всех случаях должен быть мягче обрабатываемого изделия;

б) чем глубже остаются риски на поверхности от предыдущей обработки, чем больший припуск необходимо снять при доводке и чем крупнее зернистость применяемой алмазной пасты, тем тверже должен быть притир;

в) при применении алмазных паст мелких зернистостей и необходимости получения высокого качества обрабатываемой поверхности следует применять более мягкие притиры;

г) применяя притиры различной твердости, можно

получить разные результаты при использовании пасты одной и той же зернистости.

Чугунный притир обеспечивает высокую производительность, необходимую геометрию поверхности, но дает более грубую обработку, чем притиры из более мягкого материала. Применяется при обработке наиболее твердых материалов и использовании алмазных паст крупной зернистости. Для изготовления притиров следует применять мелкозернистый чугун с минимальной пористостью.

Сталь применяется вместо чугуна в тех случаях, где при малом поперечном сечении притира прочность чугуна оказывается недостаточной. Так, например, при доводке твердосплавных матриц и волок при небольших отверстиях применяют стальную иглу. Сталь применяется только для съема больших припусков.

Латунь и медь применяются при доводке изделий алмазной пастой средней зернистости, когда требуется относительно чистая обработка. Для увеличения прочности и жесткости медные притиры применяются со стальными сердечниками. Медные притиры при чрезмерном нагреве склонны к засаливанию, в этих случаях их следует увлажнять.

Древесина различных пород от самых твердых (граб, бук, дуб) до самых мягких (береза, липа) также используется для изготовления притиров. Применяется также прессованная древесина. Для изготовления притиров всегда выбирают поперечный срез древесины, так как на его поверхности хорошо удерживаются алмазные зерна.

Фибра часто применяется для притиров, которые должны хорошо сохранять свою форму при использовании паст средней и мелкой зернистости; она дает очень высокую степень чистоты поверхности.

Кожу, войлок, фетр следует применять только при использовании паст самой мелкой зернистости для процессов окончательной обработки поверхности, т. е. для суперфиниширования и полировки до зеркального блеска. Эти материалы могут быть использованы в виде вращающихся дисков и оправок или вставок для возвратно-поступательного движения.

4. Алмазную пасту в зависимости от условий работы можно наносить на притир или на обрабатываемую деталь. Следует работать с небольшим количеством алмазной пасты: в этом случае зерна распределяются равномерно, и каждое зерно совершает определенную работу. Накопление большого количества зерен затрудняет работу и не повышает производительности труда.

5. Следует помнить, что при изготовлении паст очень много внимания уделяется тщательной классификации порошков по гранулометрическому составу, а также созданию необходимых условий, исключающих возможность загрязнения или попадания в данную пасту более крупных зерен. Любое более крупное зерно может повредить обрабатываемую поверхность, оставив на ней глубокие риски, что ведет к дополнительной затрате труда на повторную обработку деталей и даже в некоторых случаях может привести к окончательному браку. Поэтому при работе алмазными пастами необходимо соблюдать чистоту рабочего места и при переходе от работы крупной пастой к более мелкой обязательно помыть руки.

Притир в любом случае должен применяться только для одной зернистости паст, т. е. для пасты данной зернистости необходимо применять отдельный притир, маркируя его номером зернистости или окрашивая условным цветом, присвоенным пасте данной зернистости.

ГОС. ПУБЛИЧНАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА СССР

7968 21
64

6. Работа по доводке производится последовательно двумя-тремя алмазными пастами с постепенным переходом от более крупной к более мелкой. Число последовательно применяемых паст зависит от припуска и требуемой чистоты обрабатываемой поверхности. При небольших припусках и малых рисках доводка производится пастой одной зернистости, которая определяется требуемой чистотой поверхности при условии достижения максимальной производительности обработки.

При массовом производстве в случае последовательной работы пастами нескольких зернистостей следует разделить доводку на несколько последовательных операций, поручив рабочему на данном рабочем месте работу с пастой только одной зернистости. При переходе в процессе доводки от более крупной к более мелкой пасте необходимо тщательно промыть деталь спиртом, ацетоном или водой в зависимости от состава применяемой пасты.

Алмазные пасты можно применять как при ручной, так и при машинной доводке. Наибольший эффект от применения алмазных паст достигается при механизации процесса доводки.

ОБЛАСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АЛМАЗНЫХ ПАСТ И ПОРОШКОВ

Области применения паст и порошков из синтетических алмазов весьма разнообразны. Они применяются для окончательных доводочных операций при изготовлении особо точных деталей, к которым предъявляются высокие требования в отношении чистоты поверхности. Обычно доводке алмазными пастами и порошками под-

вергаются изделия и детали, которые должны быть изготовлены с точностью 1-го или 2-го класса и иметь чистоту поверхности $\nabla 10$ — $\nabla 14$ класса.

Применяются алмазные пасты и порошки при изготовлении микрошлифов, волок, часовых и точных технических камней, прессформ, штампов, для окончательной доводки калибров, плоско-параллельных концевых мер, притирки особо точных деталей гидравлической, пневматической и топливной аппаратуры, в производстве приборов точной механики, особо точных подшипников, радиолокационной аппаратуры, транзисторов, гироскопических механизмов и многих других деталей. Алмазные пасты также применяются для обработки сверхтвердых, твердых и сравнительно мягких материалов. Наилучшие результаты они дают при обработке наиболее твердых и хрупких материалов.

С помощью алмазных порошков и паст обрабатывают изделия из природных алмазов, твердых сплавов, стекла, кварца, керамики, рубина, сапфира, германия, кремния и многих других наиболее твердых и хрупких материалов, а также притирают детали из чугуна, стали, цветных металлов и сплавов при окончательной обработке деталей из титана, тантала, циркония и других редких металлов.

По данным зарубежной периодической печати в настоящее время успешно ведутся исследования по шаржированию алмазными порошками трущихся стальных поверхностей. Как показывают эти исследования, шаржирование алмазными порошками трущихся поверхностей значительно повышает срок службы трущейся пары, увеличивает допускаемую нагрузку, снижает коэффициент трения и обеспечивает плавность перемещения, исключая скачкообразность подачи. Последнее особенно важно при применении различных систем автоматичес-

кого контроля для обеспечения необходимой точности фиксирования положения механизма, в особенности при малых скоростях перемещения.

Используя алмазные порошки и пасты взамен обычных из электрокорунда и карбида кремния, при одинаковой зернистости можно получить увеличение производительности в два—три раза и более. Применяя более мелкие порошки, можно получить чистоту поверхности на два класса выше без понижения производительности труда.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
Алмазные порошки	5
Алмазные пасты	11
Основные правила применения алмазных паст	14
Области и эффективность применения алмазных паст и порошков	18

20
6
12
1

3 коп.

184⁸³

95777 51
4793

5
1949

