

Алмазная оснастка

Основные принципы	297
Алмазная оснастка	299
Работа с алмазной оснасткой	305
Шлифование, резание	305
Сверление	309
Практические советы по применению алмазной оснастки	311
Безопасность труда	312
Атлас повреждений оснастки	313

Основные принципы

1. Почему используется алмазная оснастка?

Алмазная оснастка подходит для определенных специальных случаев применения благодаря ее следующим преимуществам по сравнению со стандартной оснасткой:

- лучшая скорость выполнения работ
- более длительный срок службы
- лучшие рабочие качества
- более высокая экономическая эффективность

По сравнению со стандартной оснасткой затраты на ее приобретение более высокие, но ее более высокая цена вкладывается в перспективу благодаря упомянутым преимуществам. В силу этих преимуществ, алмазная оснастка является более выгодной альтернативой для многих областей применения, особенно для обработки камня.

2. Какими характерными свойствами обладают алмазы?

Из всех веществ, добываемых на Земле, алмазы обладают самой высокой твердостью. Теоретически, алмазы могут использоваться для обработки любого другого материала. Характерные свойства алмазов зависят от их происхождения и структуры. Происхождение и структура определяют их основную геометрию и твердость и оказывают значительное влияние на их удобство и простоту применения при использовании в оснастке.

Сравнение твердости

Абразивный материал	Аббревиатура	Твердость по Кнупу Н/мм ²
алмаз	D	70000
кубический нитрид бора (боразон)	CBN	45000
карбид кремния	SiC	25000
специальный электрокорунд	A	20000

3. Какие существуют типы алмазов?

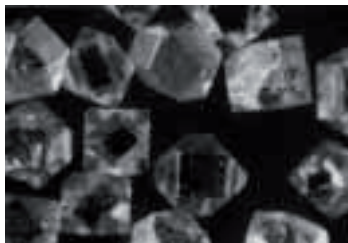
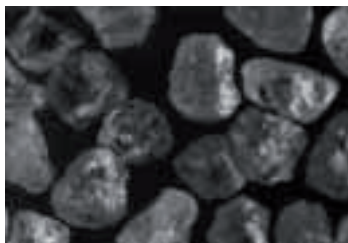
Необходимо проводить различие между:

- натуральными алмазами
- синтетическими алмазами

Синтетические (искусственные) алмазы делятся в

соответствии с их структурой на:

- монокристаллические алмазы
- поликристаллические алмазы



4. В чем преимущества синтетических алмазов?

На структуру синтетических алмазов (монокристаллическую или поликристаллическую) можно влиять во время производства, что подразумевает, что алмаз можно приспособлять к его будущей области применения.

Характерные свойства синтетических алмазов

Критерий	монокристаллический	поликристаллический
нагрузочная способность	высокая	низкая
срок службы	высокий	низкий
поверхность трения	маленькая	большая
сопротивление излому	высокое	низкое
высокие режущие свойства	нет	да
скорость выполнения работ	средняя	быстрая
затраты	высокие	низкие

5. Какими характерными свойствами обладают поликристаллические алмазы?

Поликристаллические алмазы имеют структуру, состоящую из соединенных между собой отдельных алмазов, которые не обладают такой же прочностью, как монокристаллические структуры. Поликристаллические алмазы более хрупкие и менее твердые. В результате срок службы у них значительно более короткий. Однако, множество отдельных кристаллов создают более острые режущие кромки и обеспечивают лучшее проникновение в обрабатываемый материал. Скорость выполнения работ у них намного выше, чем у монокристаллических алмазов.



6. Какими характерными свойствами обладают монокристаллические алмазы?

Монокристаллические алмазы имеют более высокую твердость и поэтому лучше подходят для обработки твердых материалов. Меньшая опасность разрушения обеспечивает более длительный срок службы, маленькая поверхность трения на четко структурированных режущих кромках делает возможным их использование в инструментах с меньшей мощностью двигателя. Стоимость изготовления соответствуют характерным свойствам: она выше, чем в случае поликристаллических алмазов.



7. Какими характерными свойствами обладают алмазы с покрытием?

В специальных областях применения бывает полезно наносить покрытие на отдельные алмазы. Нанесение покрытия осуществляется напылением в вакууме, возможными материалами для покрытия являются титан, хром или никель. Это обеспечивает следующие преимущества:

- улучшенное сцепление кристаллов в сегменте = более длительный срок службы
- повышенная степень зернистости = более высокая производительность съема материала
- препятствует окислению алмазов = более длительный срок службы

В целом срок службы алмазов с покрытием может быть увеличен приблизительно на 30%, при одновременном удвоении скорости выполнения работ. Покрытие, однако, довольно дорого.



8. Что необходимо учитывать в отношении всех алмазов?

Алмазы состоят из углерода, и они имеют точку плавления, равную приблизительно 3800°C в вакууме. В стандартной атмосфере (на воздухе) алмазы горят при температуре приблизительно 1300°C. Это свойство может существенно уменьшить срок службы. Только если во время работы обеспечивать низкую рабочую температуру (охлаждение), можно ожидать от алмаза длительных сроков службы. Однако если несущие алмаз сегменты оснастки станут слишком горячими, то алмазы будут гореть.

9. Как алмаз функционирует в качестве режущего инструмента?

Алмаз обеспечивает сѐм материала. Его режущие кромки снимают обрабатываемый материал. Однако, поскольку режущие кромки алмазов очень маленькие, материал снимается в форме пыли, в частности во время обработки камня. По этой причине можно говорить скорее о процессе шлифования.

10. Что является предварительным условием использования алмазов в качестве оснастки?

Алмазы можно использовать в качестве оснастки только в том случае, если они имеют острые режущие кромки. Однако так как режущие кромки притупляются после длительного использования, в течение технологического процесса нужно обеспечивать постоянное формирование у них новых острых кромок, например, с помощью новых зон излома в случае поликристаллических алмазов или путем выламывания затупившихся алмазов и обнажением новых лежащих ниже алмазов в случае монокристаллических алмазов.

Алмазная оснастка

11. Какую конструкцию имеет алмазная оснастка?

Так как алмазы очень маленькие, они включены в материал-основу. Несущему алмазу материалу придается форма, соответствующая оснастке, и он постоянно крепится к режущей кромке оснастки. Наиболее распространенный тип алмазных инструментов базируется на использовании так называемых сегментов. Материал, из которого сделаны сегменты и в который встроены алмазы, называется связкой или, на профессиональном языке, матрицей.

12. Для чего нужна матрица (связка)?

Матрица включает в себя отдельные алмазы и механически, а иногда также химически соединяется с ними. Она дает алмазному сегменту свою форму и прочность. Во время практического применения матрица должна изнашиваться таким образом, чтобы "рабочие" алмазы отламывались после затупления, а новые, острые алмазы выходили на режущую поверхность в качестве их "замены". Так как истирание алмазов зависит от обрабатываемого материала, матрица должна быть соответствующим образом адаптирована к нему.

13. Из чего состоит матрица?

Матрица состоит из металлической смеси, состав которой должен быть оптимизирован в соответствии с предполагаемой областью применения. Типичными составными частями являются карбид вольфрама, марганец, вольфрам, олово, кобальт, цинк, хром, железо, молибден, ванадий, свинец, никель, алюминий, магний, медь, тантал, титан. Порошкообразные элементы смешиваются с алмазами, спрессовываются в определенную форму и затем агломерируются ("спекаются" при высоких температурах).

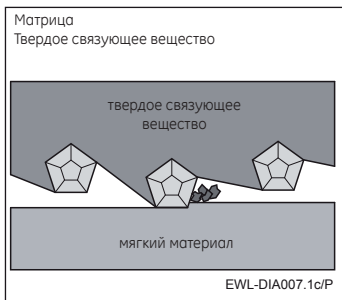
14. Какими характерными свойствами обладает матрица?

Характерные свойства матрицы зависят от элементов и производственного процесса. Поэтому в зависимости от будущего применения и цели, характерные свойства определяются во время производства. Наиболее важные типы матриц:

- твердая матрица
- мягкая матрица

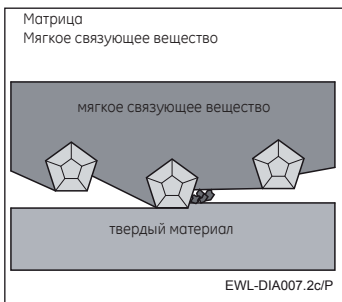
15. Где используется твердая матрица?

Твердая матрица требуется для обработки "мягких" материалов. Алмазное зерно выступает довольно значительно, вследствие этого алмазы глубоко проникают в материал. Перед алмазом между обрабатываемым материалом и матрицей существует маленький зазор. Благодаря большой глубине проникновения в нем создается большое абразивное трение и в результате образуются большие частицы (стружки). Из-за этого трения происходит стирание матрицы. Стирание не должно происходить слишком быстро, так как при этом преждевременно обнажается алмаз, и он может отломиться прежде, чем будут изношены его режущие кромки. Поэтому в случае обработки мягких материалов матрица должна быть твердой, чтобы алмазы дольше держались в матрице.



16. Где используется мягкая матрица?

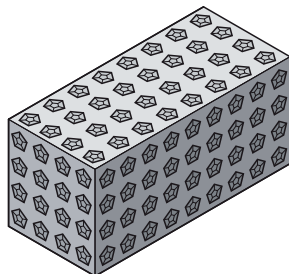
Мягкая матрица требуется для обработки "твердых" материалов. Алмазное зерно выступает незначительно, вследствие этого алмазы проникают в материал не очень глубоко. Зазор перед алмазом между обрабатываемым материалом и матрицей намного меньше. В этом случае из-за малой глубины проникновения происходит небольшое абразивное трение и с материала снимаются мелкие частицы (стружки). Это трение стирает матрицу совсем немного. Однако твердый материал довольно быстро затупляет алмазы, и они должны выламываться раньше, чтобы создать место для новых, острых алмазов. Поэтому матрица должна быть мягкой.



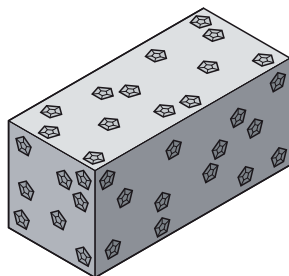
17. Что понимают под распределением алмазов?

Под распределением алмазов понимают, как отдельные алмазы располагаются в пределах матрицы. Чем более регулярно алмазы распределяются в матрице, тем выше скорость выполнения работ. Поэтому распределение алмазов является важным критерием для качества. Распределение алмазов можно проконтролировать, только разрушая сегмент, и в связи с этим нужно доверять спецификациям изготовителя. Так называемые безымянные изготовители и дешевые импортные товары обычно не гарантируют однородного распределения алмазов.

Структура сегмента распределение алмазов



регулярное распределение



нерегулярное распределение

EWL-DIA008P

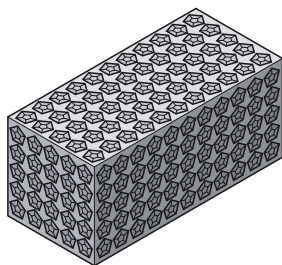
18. Что понимают под концентрацией алмазов?

Под концентрацией алмазов понимают количество алмазов на единицу объема в матрице. Только идеальная концентрация алмазов может обеспечить оптимальную скорость выполнения работ. Под идеальной концентрацией понимают то, что концентрация алмазов должна адаптироваться под обрабатываемый материал. Если концентрация алмазов слишком высокая, необходимое усилие подачи становится слишком большим, что в свою очередь приводит к чрезмерному термическому напряжению. Если концентрация алмазов будет слишком низкой, то результатом будет сокращение срока службы и замедление скорости выполнения работ. Идеальная концентрация алмазов обеспечит наилучшую скорость выполнения работ. По этой причине существуют различные концентрации алмазов, например, для дисков абразивной отрезки, подходящих для различных строительных материалов. Естественно, более высокие концентрации алмазов увеличат себестоимость продукции.

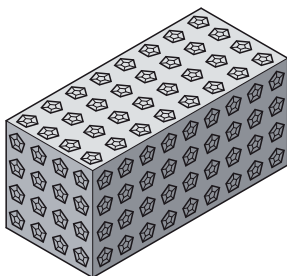
Концентрация зерен

Обозначение	Количество алмазов в каратах кт/см ³	Объем покрывающего слоя %
C 25	1,1	6,00
C 50	2,2	12,50
C 75	3,3	18,75
C 100	4,4	25,00
C 125	5,5	31,25
C 150	6,6	37,50
C 175	7,7	43,75
C 200	8,8	50,00

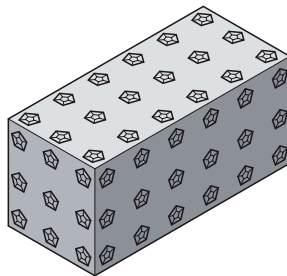
Структура сегмента
Концентрация алмазов



слишком высокая концентрация



хорошая концентрация



слишком низкая концентрация

19. Какие существуют типы сегментов?

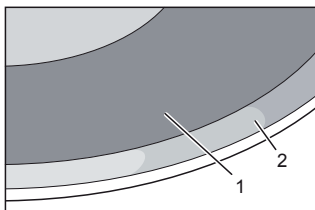
В соответствии с громадным разнообразием целей, областей применения и обрабатываемых материалов существуют различные формы и типы сегментов. Наиболее важные из них:

- кольцевые сегменты
- шлицованные сегменты
- специальные сегменты
- комбинированные сегменты

20. Что такое кольцевые сегменты?

Кольцевые сегменты – это непрерывные сегменты по периферии отрезных дисков или на передней кромке сверлильных коронок. Чтобы устранить деформации или переломы сегмента, вызываемые тепловым расширением во время процесса работы, кольцевые сегменты рекомендуются только для операций с применением смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ), таких как мокрое шлифование или сверление.

Кольцевой сегмент



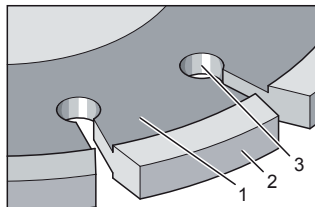
- 1 тело полотна пилы
- 2 непрерывный кольцевой сегмент

EWL-DIA012c/P

21. Что такое шлицованные сегменты?

Шлицованные сегменты имеют широкие или узкие зазоры между отдельными сегментами, которые компенсируют тепловое расширение во время работы. Без этих "шлицев расширения" отрезные диски покорежились бы в результате тепловыделения во время их применения, что сделало бы работу невозможной. Поэтому шлицованные сегменты характерны для операций без использования СОЖ, которые характеризуются более явным нагреванием, чем во время операций с применением СОЖ. Кроме того, шлицованные сегменты более экономичны во время обработки "мягких" материалов, так как для них требуется меньше алмазов.

Шлицованные сегменты



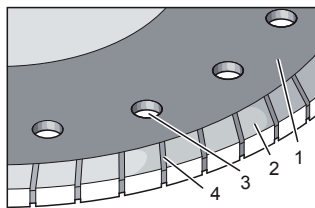
- 1 тело полотна диска
- 2 сегмент
- 3 шлицы расширения

EWL-DIA013/P

22. Что такое специальные сегменты?

Специальные сегменты имеют форму, соответствующую специальным случаям применения. Так называемые "турбо" - сегменты, например, являются комбинацией кольцевых сегментов и шлицованных сегментов: периферийный кольцевой сегмент снабжен радиальными, прямыми или диагональными каналами (углублениями), которые создают поток охлаждающего воздуха во время вращения. Это обеспечивает быстрое и одновременно бережное резание, особенно в тонких материалах.

Специальные сегменты



- 1 тело диска
- 2 лента сегментов
- 3 отверстия для амортизации вибрации
- 4 углубления в сегментах

EWL-DIA014/P

23. Что такое комбинированные сегменты?

Комбинированные сегменты – это сегменты, матрица которых состоит из различных слоев с различной твердостью и/или концентрацией алмазов. Сегменты с укрепленной кромкой применяются в случаях, когда необходимо резать главным образом твердые материалы. Без укрепления режущей кромки край сегмента со временем стал бы круглым, что увеличило бы площадь его поверхности и, в результате – необходимое усилие подачи (и выделяющуюся теплоту).

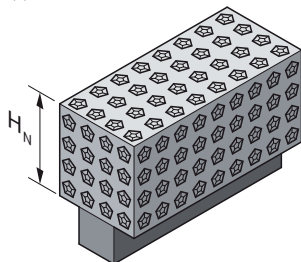
24. Что понимают под высотой сегмента?

Высота сегмента – это просто расстояние от нижнего до верхнего края сегмента. Она ничего не говорит об используемой высоте сегмента во время практического применения оснстки. Решающей в практических целях является только используемая высота сегмента, так называемая эффективная высота.

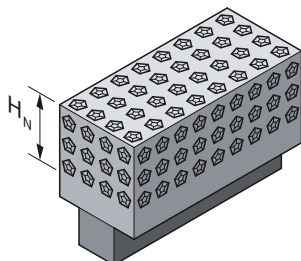
25. Что понимают под эффективной или рабочей высотой?

Эффективная высота – это высота сегмента, доступная в процессе работы. Она может существенно отличаться от общей высоты сегмента. Эффективную высоту можно измерить только после того, как новый сегмент будет разрушен. Оснстка с большими эффективными высотами дорогая и обычно ее можно найти только у производителей высококачественных товаров с торговым знаком, а не среди дешевых товаров неизвестной марки. Очевидно, большая высота сегментов, которые в действительности имеют очень низкие эффективные высоты, часто используется малоизвестными изготовителями (Nopame) в дешевых изделиях для введения потребителей в заблуждение.

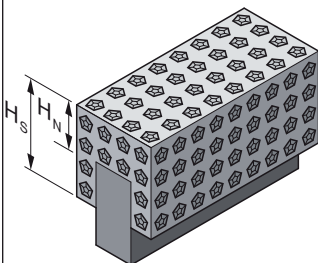
Структура сегмента
Эффективная высота



полная высота



частичная высота



видимая и эффективная высота

H_N эффективная высота
 H_0 видимая высота

26. Как подсоединяются сегменты?

Соединения сегментов с телом диска (или телом трубы в случае сверлильных коронок) должны быть способны передавать механическую мощность, произведенную электроинструментом, непосредственно на сегмент, поглощать центробежные силы и обеспечивать достаточные резервы безопасности в случае неправильного использования. Обычными технологиями соединения сегментов являются:

- спекание
- пайка или высокотемпературная пайка
- лазерная сварка
- сварка трением

Каждая из этих технологий имеет характерные свойства, которые делают ее более подходящей, чем другие технологии для конкретных областей применения.

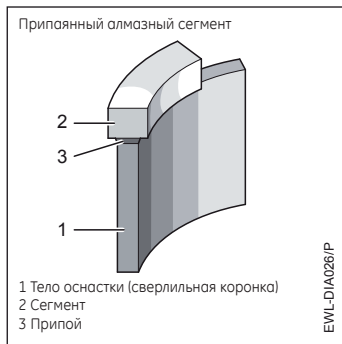
27. Какими характерными свойствами обладают сегменты подсоединенные спеканием?

Спекание является единственной технологией, подходящей для соединения периферийных кольцевых сегментов с телом диска. Тело диска помещается в форму, добавляется смесь алмазов со связующим материалом и спрессовывается с помощью давления и тепла, а затем подсоединяется к телу диска.

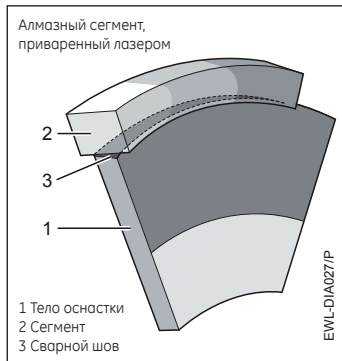
**28. Какими характерными свойствами обладают припаянные сегменты?**

Для пайки или высокотемпературной пайки в дополнение к телу диска и сегменту в качестве соединительного элемента требуется высокотемпературный припой (твердый припой). Во время процесса пайки твердым припоем важно, чтобы не

был превышен максимальный допустимый температурный предел для алмазов. Паяные соединения рекомендуются в случаях, когда может потребоваться ремонт сегментов (или замена сегментов).

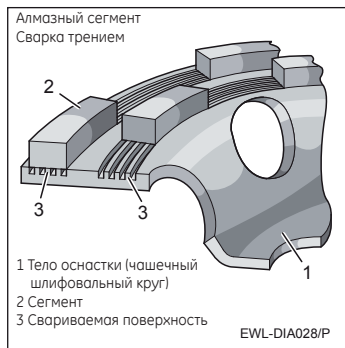
**29. Какими характерными свойствами обладают сегменты, приваренные лазером?**

Высококачественные шлицованные сегменты на отрезных дисках соединяются с телом диска исключительно лазерной сваркой. Только в нижнем диапазоне цен и в случае изделий неизвестной марки отдельные сегменты могут быть подсоединены спеканием. В противоположность другим технологиям сварки лазерное сварное соединение узкое, но глубокое, в результате чего сегмент в сварном шве сплавляется с телом диска без перегрева.



30. Какими характерными свойствами обладают сегменты, подсоединенные сваркой трением?

Технология сварки трением применяется, если сегменты не присоединены к периферии диска, а расположены радиально вдоль поверхности диска. Это имеет место в случае шлифовальных дисков для плоского шлифования, например, чашечных шлифовальных кругов для шлифмашин по бетону. Технология сварки трением превосходит технологии пайки для этой области применения, так как она создает меньше тепла и предотвращает деформацию диска во время процесса соединения.



31. Можно ли заменять сегменты?

Замена отдельных сломанных сегментов требует больших усилий и рекомендуется только для относительно новой и высококачественной оснастки, так как затраты на замену должны быть экономически оправданы по сравнению с затратами на новую оснастку. Этот вариант рекомендуется только для оснастки больших размеров в верхнем ценовом сегменте.

Работа с алмазной оснасткой

32. В каких областях применения можно использовать алмазные инструменты?

С электронструментами алмазная оснастка главным образом используется для следующих задач:

- плоское шлифование
- абразивная отрезка
- сверление

33. Что такое плоское шлифование?

Плоское шлифование – это процесс обработки поверхностей заготовки. Типичным применением является полирование поверхностей и улучшение качества обработанной поверхности.

34. Что такое абразивная отрезка?

Абразивная отрезка используется для резания заготовок на части и для продольной резки. Резание выполняется передним краем, расположенным на периферии абразивной среды (диск для абразивной отрезки). Технология этой работы аналогично пиленю.

35. Что такое сверление?

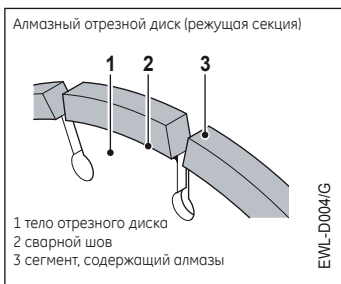
Сверление означает создание цилиндрических сквозных отверстий или углублений в обрабатываемых деталях или конструкциях.

Шлифование и резание

36. Какая алмазная оснастка используется для шлифования и резания?

Типичной оснасткой, применяемой для шлифования и резания, являются:

- отрезные диски
- шлифовальные диски
- чашечные шлифовальные круги

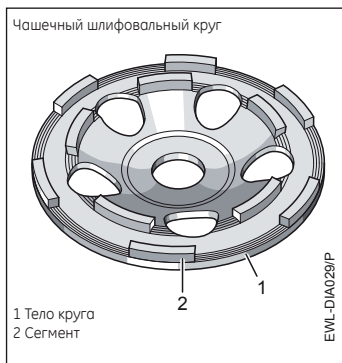
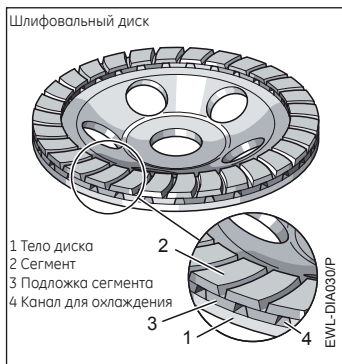


37. Какие существуют типы отрезных дисков, шлифовальных дисков и чашечных шлифовальных кругов?

Диски или круги должны быть адаптированы к электронструменту и должны соответствовать обрабатываемому материалу. Они отличаются по следующим критериям:

- диаметру
- форме сегмента

- составу сегмента
- Кроме того имеются две основные области применения:
 - сухое шлифование
 - мокрое шлифование



38. Какое значение имеет диаметр диска?

Возможный диаметр диска определяется максимальной допустимой периферийной скоростью и числом оборотов электроинструмента. Каждая скорость вращения, таким образом, сопоставлена с максимальным диаметром диска.

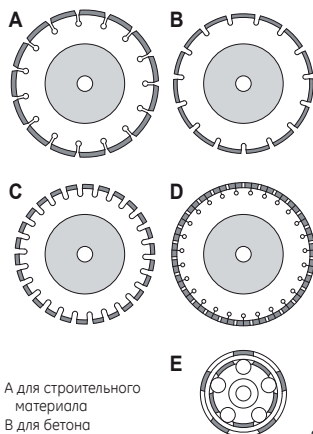
Таблица скорости

Диаметр диска		Скорость вращения об/мин
мм	дюйм	
100	4	11000
115	4 ½	11000
125	5	11000
150	6	9300
180	7	8500
230	9	6500
300	12	5000

39. Какое значение имеет форма сегмента?

Форма сегмента выбирается в соответствии с твердостью обрабатываемого материала и технологией работы. Кольцевые сегменты подходят только для мокрого шлифования. Для обработки "мягких" материалов требуется меньше сегментов на периферии диска, чем для более твердых материалов.

Алмазные диски, расположение сегментов



- A для строительного материала
- B для бетона
- C для абразивного материала
- D для твердого материала
- E чашечный шлифовальный круг для плоского шлифования

EWL-D005/G

40. Какое значение имеет состав сегмента?

Состав сегмента оказывает решающее влияние на скорость выполнения работ и срок службы оснастки. Для твердых материалов требуется "мягкая" матрица, для менее твердых материалов требуется более твердая матрица. В принципе, для каждого обрабатываемого материала требуется специальная матрица. Однако из соображений эффективности обычно выбираются специализированные составы сегмента для следующих групп материалов:

- "мягкие" строительные материалы, например, асфальт,
- материалы для каменной кладки, например, кирпич, пустотелый кирпич, силикатный кирпич
- бетон
- твердая порода и керамика

41. В каких случаях можно применять шлифовку всухую?

Шлифовка всухую практикуется, как правило, для обработки менее твердых и неармированных строительных материалов и для плоского шлифования. Здесь абсолютно обязательно обеспечивать удаление большого количества пыли, производимой во время шлифовки всухую.

42. В каких случаях лучше применять шлифование с охлаждением (мокрое шлифование)?

Шлифование с охлаждением в большинстве случаев применяется для абразивной отрезки на стационарных станках и в случае обработки твердых строительных материалов, таких как бетон. Армированные строительные материалы обычно режутся только путем абразивной резки с охлаждением. При шлифовке всухую алмазы могут сгореть из-за выделяющегося при трении в вязком металле тепла.

43. Какие электроинструменты используются для абразивной отрезки и плоского шлифования?

Типичные электроинструменты, используемые для абразивной отрезки и плоского шлифования с алмазной оснасткой:

- угловые шлифмашины
- шлифмашины по бетону
- отрезные машины
- камнерезные пилы
- шлицевые фрезы
- штроборезы

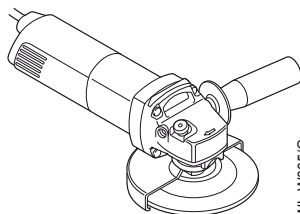
44. Где применяются угловые шлифмашины?

Угловые шлифмашины с алмазной оснасткой используются только для эпизодического резания и плоского шлифования. Из-за агрессивной каменной пыли использование угловых шлифмашин, ре-

комендуется только в том случае, если они снабжены электродвигателем с обмотками в защищенном исполнении.

Угловые шлифмашины

малая угловая шлифмашина

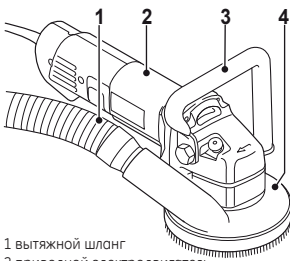


EWL-W005/G

45. Где применяются шлифмашины по бетону?

Шлифмашины по бетону – это специальные версии малых угловых шлифмашин, предназначенных для плоского шлифования и обработки каменных поверхностей. Для этого процесса в качестве оснастки используются алмазные шлифовальные круги. Из-за сухой шлифовки и очень высокого числа оборотов достигается высокая производительность съема материала, которая влечет за собой крайне высокое пылеобразование. Поэтому шлифмашины по бетону снабжены встроенным пылезащитным предохранительным кожухом и могут работать только совместно с сертифицированным мощным пылеотсасывающим оборудованием.

Шлифмашина по бетону

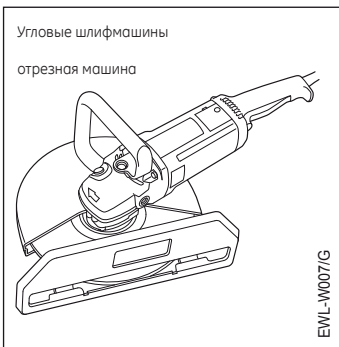


- 1 вытяжной шланг
- 2 приводной электродвигатель
- 3 верхняя рукоятка
- 4 закрытый предохранительный кожух

EWL-B005/G

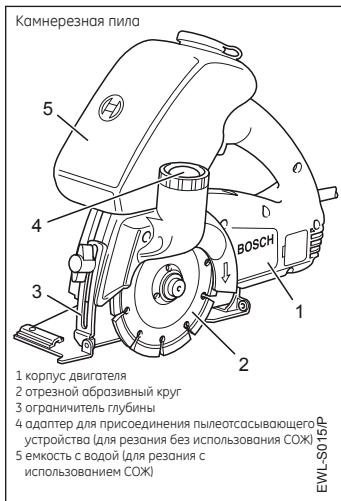
46. Где применяются отрезные машины?

Отрезные машины – это угловые шлифмашины, подходящие для использования в них отрезных дисков с диаметром 300 мм и больше. Большой диаметр отрезного диска требуется для обеспечения большой глубины резания, необходимой в большинстве операций обработки резанием. Отрезные машины используются для того, чтобы резать камень, и снабжены направляющими салазками для точного резания под углом, которые в значительной степени предотвращают наклон и перекашивание отрезных дисков в материале.



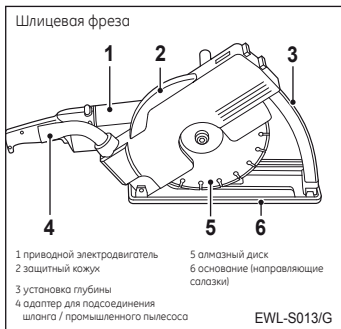
47. Где применяются камнерезные пилы?

Так называемые камнерезные пилы используются для резания тонких листов материалов на основе камня. В основном камнерезные пилы работают как отрезные машины, однако, их конструкция подобна циркулярной пиле. Они являются специализированными инструментами узкоцелевого назначения, предназначенными как для резания с водяным охлаждением, так и для работ без воды. Камнерезные пилы отличаются особым удобством в обращении. В случае работ с применением СОЖ камнерезная пила должна работать через раздельный трансформатор или устройство защитного отключения (r.c.c.b).



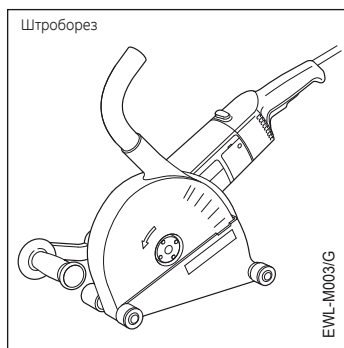
48. Где используются шлицевые фрезы?

Шлицевые фрезы – это отрезные машины, которые используются для прорезания глубоких пазов в камне, бетоне и каменной кладке. Они специально разработаны и сконструированы для этой цели и не могут быть использованы для других шлифовальных операций. Шлицевые фрезы снабжены направляющими салазками, интегрированными в конструкцию электроинструмента, кожух системы пылеудаления и ограничитель глубины. По причине крайне высокого пылеобразования, применение пылеудаления является обязательным.



49. Где используются штроборезы?

Штроборезы имеют в основном такую же конструкцию, как и шлицевые фрезы, однако в противоположность им они снабжены двумя параллельными отрезными дисками. Во время применения они прорезают две параллельные прорези в стене, а получающееся в результате центральное ребро затем вручную разрушается и удаляется. Из-за удвоенной нагрузки, создаваемой двумя отрезными дисками, их максимальная глубина резания, ниже, чем у шлицевых фрез с такой же мощностью двигателя. По причине крайне высокого пылеобразования, применение пылеудаления является обязательным.



50. Каковы преимущества алмазных шлифовальных инструментов?

По сравнению с неалмазными абразивными материалами шлифовальные диски не изнашиваются и не изменяют свой радиус. В результате (оптимальная) периферийная скорость остается постоянной до тех пор, пока сегменты полностью не изнасятся, вследствие чего скорость выполнения работ не изменяется и остается равномерно высокой на протяжении всего срока службы диска.

51. Каковы преимущества алмазных режущих инструментов?

"Стандартные" отрезные диски изнашиваются, и с течением времени их диаметр становится меньшим. Это не только постоянно уменьшает их периферийную скорость, а поэтому и скорость выполнения работ, но также и глубину резания, которая настолько важна для прорезания материала. Алмазные отрезные диски сохраняют (за исключени-

ем нескольких миллиметров) свой первоначальный диаметр и до тех пор, пока сегменты не будут изношены, как скорость выполнения работ, так и глубина резания остается постоянной.

Сверление

52. Какая алмазная оснастка используется для сверления?

Типичной алмазной оснасткой, используемой для сверления, являются сверлильные коронки.

53. Какие существуют типы сверлильных коронок?

Сверлильные коронки должны быть адаптированы к электронному инструменту и должны соответствовать обрабатываемому материалу. Они различаются по следующим критериям:

- по диаметру
- по форме сегмента
- по составу сегмента

Кроме того, есть следующие две основные области применения:

- сухое сверление
- мокрое сверление

Алмазные кольцевые сверлильные коронки



54. Какое значение имеет диаметр сверлильной коронки?

Диаметр сверлильных коронок вместе со скоростью вращения электроинструмента определяет периферийную скорость. Поэтому диаметр сверлильных коронок и скорость вращения электроинструмента должны соответствовать друг другу, чтобы обеспечить оптимальную скорость выполнения работ. По этой причине двигатели обычно снабжаются многоскоростным механическим редуктором и электронной регулировкой скорости. При увеличении диаметра также увеличится необходимый крутящий момент, который должен обеспечиваться приводным двигателем.

55. Какое значение имеет форма сегмента?

Форма сегмента выбирается в соответствии с твердостью обрабатываемого материала и технологией работы. Кольцевые сегменты обычно используются только для малых диаметров до 30 мм и почти исключительно для операций с применением СОЖ. Для обработки "мягких" материалов требуется меньшее количество сегментов на периферии, чем для более твердых материалов.

Характерные свойства сегментов

Критерий	мягкий обрабатываемый материал	твердый обрабатываемый материал
связующее вещество сегмента	твердое	мягкое
размер алмазного зерна	большой	маленький
выступ алмазного зерна	большой	маленький
глубина проникновения алмазов	большая	маленькая
хрупкость алмазов	высокая	низкая
геометрия алмазов	нерегулярная	регулярная
тип алмазов	поликристаллический	монокристаллический
покрытие алмазов	нет	в случае необходимости
качество алмазов	низкое - среднее	высокое
стоимость	ниже	выше

56. Какое влияние оказывает состав сегмента?

Состав сегмента оказывает решающее влияние на скорость выполнения работ и срок службы оснастки. Для твердых материалов требуется "мягкая" матрица, для менее твердых материалов требуется более твердая матрица. В зависимости от требований можно выбрать "агрессивные" составы, которые обеспечивают высокую скорость выполнения работ, или другие составы, которые продляют срок службы сегментов.

57. Где можно применять "сухое" сверление?

Сухое сверление главным образом применяется в твердых и неармированных строительных материалах. Такие материалы обычно применяются в стенах. Пыль, возникающая во время сверления, должна отсасываться непосредственно через полую сверлильную коронку, чтобы охладить ее. Одной из причин, почему влажное сверление не применяется в стенах, является то, что промывочная жидкость будет просачиваться в обычно полую кирпичную кладку.

58. Где предпочтительно использовать "мокрое" сверление?

Мокрое сверление предпочтительно использовать для твердых строительных материалов, таких как бетон, чтобы охлаждать сверлильные коронки и вымывать пыль и мусор из однородного материала. Арматуру в строительных материалах обычно можно резать только при помощи мокрого сверления. При сверлении всухую алмазы могут сгореть из-за выделяющегося при трении в вязком металле тепла.

59. Какие электроинструменты используются для сверления?

Электроинструменты, обычно используемые для сверления алмазной оснасткой:

- станки для колонкового бурения
- станки для алмазного бурения

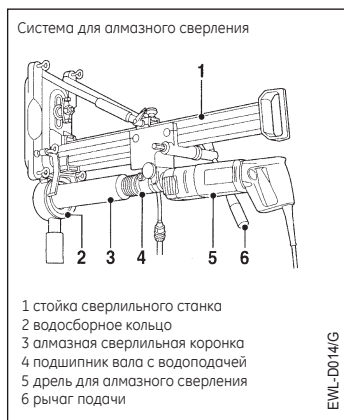
60. Где используются станки для колонкового бурения?

Станки для колонкового бурения универсально применимы и необходимы для того, чтобы сверлить отверстия большого диаметра в твердых строительных материалах, таких как, например, бетон. В основном это стационарные инструменты узкоцелевого назначения, которые должны быть прикреплены дюбелями и винтами к стене. Другими возможными методами крепления может быть вакуумное крепление или крепление подпорками. Необходимо прочное приспособление, потому что процесс сверления требует очень высокого давления подачи.

61. Из чего состоят станки для колонкового бурения?

Станки для колонкового бурения состоят главным образом из основания станка и закрепленной в нем дрели, которая может быть специально разработана для станка для колонкового бурения или также быть использована в качестве отдельного компонента (станок для алмазного бурения). Следующие системные принадлежности могут быть частью станка для колонкового бурения:

- водоподдача
- водосборное кольцо
- вакуумный насос
- пылеотсасывающее оборудование
- крепежные приспособления
- устройство защитного отключения (УЗО)



62. Что особенного в станках для алмазного бурения?

Станки для алмазного бурения являются особой группой станков для колонкового бурения. Основной конструктивной особенностью станков для алмазного бурения заключается в том, что их также можно использовать без стойки сверильного станка как ручные машины. Однако чтобы можно было уверенно совладать с электроинструментом во время сверления необходимо использовать центровое сверло или направляющую для за сверловки отверстия. Ручное применение обычно предпочтительно для сверления в каменной кладке и при использовании технологии сухого сверления. Дрели для алмазного сверления устанавливаются в приспособление для сверления, чтобы использовать их в качестве станков для колонкового бурения.

63. Можно ли использовать ударные дрели?

Обычные ударные дрели не пригодны для использования с алмазной оснасткой, так как их функция ударного сверления может разрушать алмазные сегменты. Исключением являются специальные ударные дрели с "мягким" воздействием. Их можно эффективно использовать для видов сверления в каменной кладке, характерных для монтажных работ (распределительные коробки и т.д.). Однако данные электроинструменты должны быть специально рекомендованы для использования с алмазной оснасткой.

64. В чем преимущества алмазных сверильных коронок?

Их преимущества настолько убедительны, что большие отверстия в настоящее время почти исключительно выполняются с помощью алмазных сверильных коронок:

- сверление без вибрации
- не повреждается структура строительного материала, окружающего высверленное отверстие
- обеспечивается высокая точность высверленного отверстия
- низкий уровень шума
- не боится арматуры
- длительный срок службы сверильных коронок

Практические советы по применению алмазной оснастки

65. Насколько большой срок службы алмазной оснастки?

Срок службы алмазной оснастки, в зависимости от типа инструмента и области применения в 10...100 раз больше чем у "обычной" оснастки. Таким образом, компенсируются более высокие затраты на приобретение.

66. От чего зависит их срок службы?

Наряду с качеством инструмента наиболее важным критерием, главным образом отвечающим за срок службы и скорость выполнения работ, является правильное обращение с оснасткой. Самой частой причиной уменьшения срока службы являются ошибки вследствие неправильного обращения.

67. Как могут быть устранены ошибки вследствие неправильного обращения?

Ошибки в применении лучше всего устранять, выполняя требования руководства по эксплуатации и для электроинструмента, и для оснастки.

68. Как можно распознать ошибки в применении?

На ошибки в применении обычно указывают

- низкая скорость выполнения работ

- сокращённый срок службы
- типичные дефекты на оснастке

69. Какое значение имеет качество оснастки?

Качественная оснастка обеспечивает необходимую производительность, определяемую изготовителем и ожидаемую пользователем. При этом нужно обращать внимание на то, что большинство изготовителей предлагают различные ценовые сегменты с определенными уровнями качества.

70. Какие существуют ценовые сегменты для алмазной оснастки?

Как правило, имеются три ценовых сегмента:

- нижний ценовой сегмент. Эта оснастка предназначена для случайных пользователей, которые предпочитают недорогую оснастку.
- средний ценовой сегмент. Эта оснастка обеспечивает среднюю скорость выполнения работ и срок службы.
- верхний ценовой сегмент. Этот сегмент обеспечивает самую высокую скорость выполнения работ и самый длительный срок службы, а более высокие затраты на приобретение быстро окупаются.

71. Почему "дешевая" оснастка фактически обходится значительно дороже?

Время, затраченное на производство работ, является самым дорогим экономическим фактором при применении электроинструментов. Если дешевая оснастка не обеспечивает ожидаемую скорость выполнения работ, драгоценное рабочее время тратится впустую.

72. Почему "более дорогая" оснастка имеет лучшее "соотношение цены и качества"?

Поскольку они обеспечивают более быстрое выполнение работы и лучшие рабочие результаты. Благодаря экономии дорогого рабочего времени делает предположительно более дорогой инструмент более выгодным приобретением, чем дешевый инструмент.

Безопасность труда**73. Какие специальные меры по обеспечению безопасности распространяются на использование алмазной оснастки?**

Как правило, используются одни и те же стандартные правила, которые важны как при использовании алмазной оснастки, так и для всей другой стандартной оснастки для электроинструментов. Кроме того, нужно обратить внимание на:

- высокое пылеобразование во время шлифовки всухую
- опасность каменной пыли
- опасность перекашивания инструмента во время ручной резки без направляющих устройств

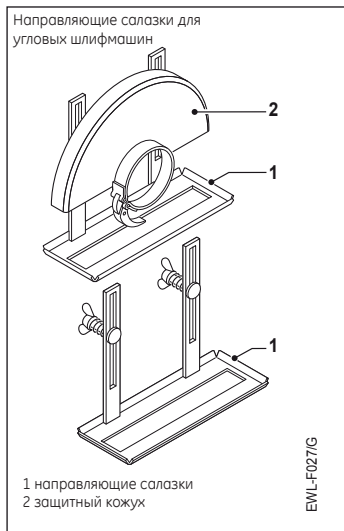
74. Почему пыль особенно опасна?

Во время обработки камня создается огромное количество пыли, что является большим неудобством. Очень маленький размер частиц пыли и наличие в их составе силиката делает их чрезвычайно опасными для дыхательной системы. Они могут оседать в альвеолах и таким образом приводить к необратимому поражению легкого (силикоз, болезнь шахтера). Кроме дыхательной системы главным образом подвергаются опасности глаза.

Как правило, во время производства каменных работ должна использоваться эффективная система пылеудаления. В зависимости от типа инструмента она может быть интегрирована непосредственно в инструмент, или же может использоваться внешнее пылеудаление, например, специальный промышленный пылесос. Необходимо всегда надевать защитные очки и средства защиты органов дыхания. По причине шума, сопровождающего каменные работы, также полезно использовать средства защиты органов слуха.

75. Что необходимо учитывать во время ручной резки без направляющих устройств?

Есть опасность перекашивания инструмента во время ручной резки без направляющих устройств, проточки кольцевых канавок или прорезания пазов. Это может вызывать такие сильные восстанавливающие моменты, что даже могут отломиться сегменты. Поэтому ассоциации по страхованию ответственности работодателей распорядились, что для ручной резки необходимо использовать направляющую упор. Эта направляющая также называется направляющими салазками и на отрезных машинах соединена с защитным кожухом. В случае шлицевых фрез, штроборезов и камнерезных пил она является постоянным компонентом кофужа инструмента.

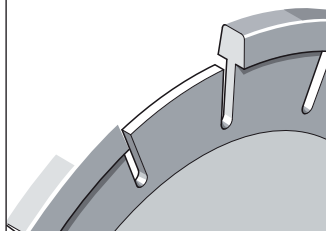


Атлас повреждений оснастки

Ниже приведены типичные повреждения оснастки. Как правило, они вызываются ошибками в применении.

Повреждения алмазных отрезных дисков

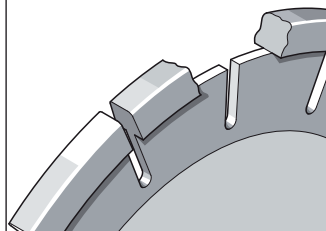
Алмазные отрезные диски
Тип повреждения:
Отсутствие сегментов



Причины:
Удар по краю отрезного диска
Жёсткое касание обрабатываемой детали
Перекус диска в обрабатываемой детали
Сдвиг обрабатываемой детали
Тип диска не адаптирован к задаче
Неправильное направление вращения
Глубина резания слишком велика

EWL-DIA015/P

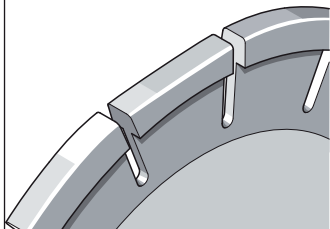
Алмазные отрезные диски
Тип повреждения:
Поперечная трещина внутри сегмента



Причины:
Тип диска не адаптирован к задаче
Слишком высокая скорость

EWL-DIA016/P

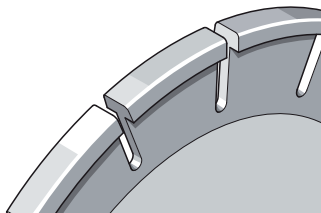
Алмазные отрезные диски
 Тип повреждения:
 Неровномерный износ алмазной кромки
 оснастки



Причины:
 Износ подшипника вала
 Износ шпинделя
 Отрезной диск не отцентрирован

EWL-D/A017/P

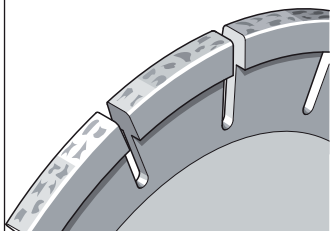
Алмазные отрезные диски
 Тип повреждения:
 Сильный износ алмазной кромки оснастки



Причины:
 Тип диска не адаптирован к задаче
 Слишком быстрая подача
 Неисправный подшипник вала
 Слишком низкая скорость вращения шпинделя

EWL-D/A019/P

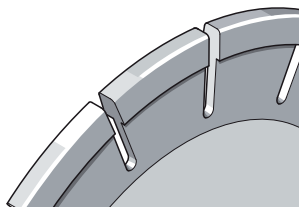
Алмазные отрезные диски
 Тип повреждения:
 Затупление алмазной кромки оснастки



Причины:
 Тип диска не адаптирован к задаче
 Слишком высокая скорость вращения
 шпинделя
 Слишком слабый двигатель и недостаточное
 усилие подачи

EWL-D/A018/P

Алмазные отрезные диски
 Тип повреждения:
 Чрезмерное боковое изнашивание сегментов



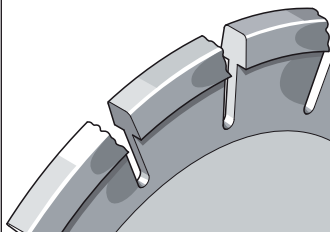
Причины:
 Тип диска не адаптирован к задаче
 Чрезмерное осевое биение (колебание)
 Не выдержано вертикальное положение
 диска по отношению направлению разреза
 Отрезной диск не параллелен направле-
 нию разреза

EWL-D/A020/P

Алмазные отрезные диски

Тип повреждения:

Синяя побелость на теле диска и сегментах



Причины:

Слишком высокая скорость вращения шпинделя

Резание железобетона

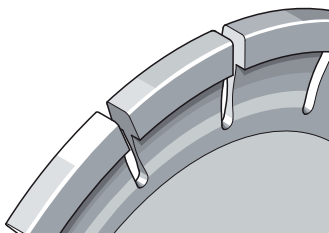
Слишком высокая деформация в инструменте

Тип диска не адаптирован к задаче

Алмазные отрезные диски

Тип повреждения:

изнашивание тела диска под сегментами



Причины:

Слишком высокая скорость вращения шпинделя

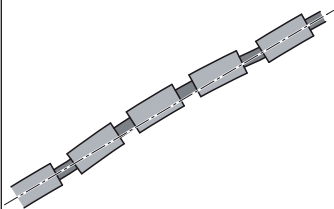
Отрезной диск приходит в соприкосновение с абразивным материалом под поверхностью разрезаемого материала

Высокоабразивный материал

Алмазные отрезные диски

Тип повреждения:

Деформация тела диска в виде углублений или волн



Причины:

Тип диска не адаптирован к задаче

Слишком большая режущая поверхность

Чрезмерное боковое изнашивание сегментов

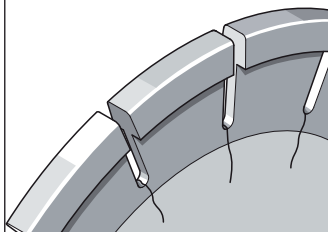
Отрезной диск заклинило в материале во время резания

Отрезной диск не параллелен направлению разреза

Алмазные отрезные диски

Тип повреждения:

Трещины в теле диска, исходящие из прорезей сегмента



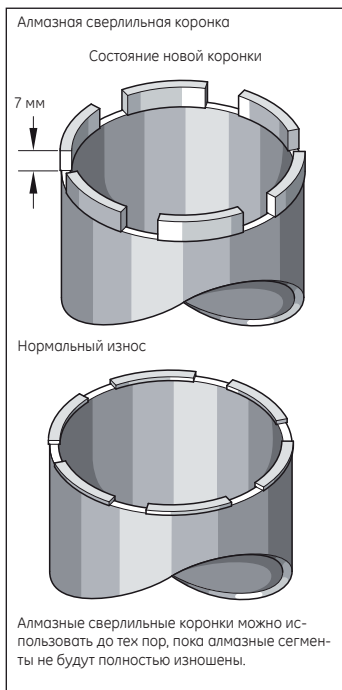
Причины:

Слишком жесткое касание обрабатываемой детали

Слишком высокая скорость вращения шпинделя

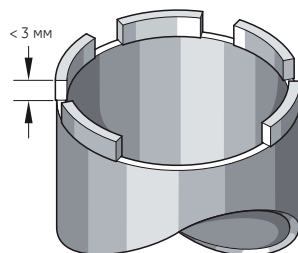
Отрезной диск не вертикален поверхности реза

Повреждения на алмазных сверлильных коронках



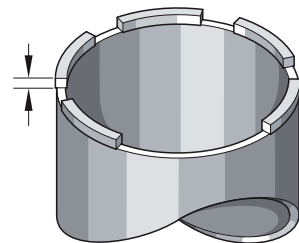
Алмазная сверлильная коронка

Повреждение:
Потеря сегмента, отсутствуют один или два режущих сегмента. Режущие сегменты имеют высоту > 3 мм. Нет никаких других очевидных признаков, указывающих на ошибку в применении или применении силы.



Причина:
Дефект материала.

Повреждение:
Потеря сегмента, отсутствуют один или два режущих сегмента. Режущие сегменты имеют высоту < 3 мм.

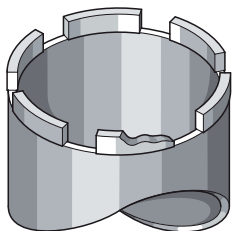


Причина:
Изнашивание. Отсутствие преждевременной поломки, вызываемой производственным браком или дефектами материала.

Алмазная сверлильная коронка

Повреждение:

Выломы и разрывы на одном или нескольких режущих сегментах.



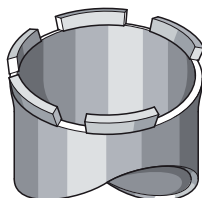
Причины:

Выломы на режущих сегментах могут произойти из-за утыкания осанстки во время сверления, например, в смещенный арматурный стержень.

Алмазная сверлильная коронка

Повреждение:

Режущие сегменты выгнуты наружу



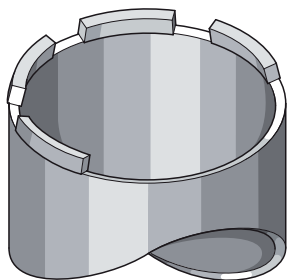
Причины:

Сегменты раздвинулись наружу во время удаления бурового керна, в то время как электроинструмент работал и/или при выбивании керна сбоку. Это особенно критично при использовании длинных сверлильных коронок.

Алмазная сверлильная коронка

Повреждение:

Режущие сегменты загнуты внутрь



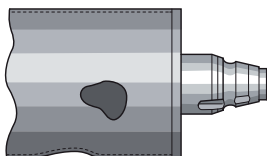
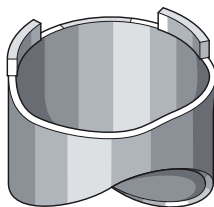
Причины:

Сверлильная коронка не была достаточно отцентрирована во время засверловки. Движения качания влияют на боковую деформацию в сегментах. Сверлильная коронка перенапрялась при выправлении инструмента после перекошенной засверловки ручными электроинструментами.

Алмазная сверлильная коронка

Повреждение:

Стенка трубы вдавлена/согнута.



Причины:

Буровой керн удаляли, стуча по корпусу режущего инструмента, или сверлильная коронка была ударена о твердый предмет. Заклиненная сверлильная коронка была насильно освобождена, и при этом был поврежден корпус режущего инструмента.