

При выборе связки абразивного инструмента следует учитывать, что каждый вид связки имеет свои особенности и преимущества, что определяет режущие свойства инструмента, а следовательно, и область его применения.

Преимуществом абразивного инструмента на бакелитовой связке является его высокая прочность, достаточная упругость, что позволяет использовать его при ударных нагрузках (обдирочные и зачистные операции).

Высокий предел прочности при изгибе позволяет применять круги на бакелитовой связке для отрезных работ в условиях высоких боковых нагрузок и позволяет изготавливать тонкие отрезные круги (высотой менее 3мм).

Высокая прочность бакелитовой связки позволяет работать при больших скоростях резания. Так, круги на бакелитовой связке, армированные стеклосеткой, работают с окружной скоростью до 80м/с.

Круги на бакелитовой связке обеспечивают более высокий класс шероховатости поверхности. Кроме того, целесообразно применять абразивный инструмент на бакелитовой связке при обработке тонких изделий, лезвий режущих инструментов и других деталей, где не допустим прижог.

Большое значение для эффективности процесса шлифования имеет правильный выбор характеристики абразивного инструмента для конкретных условий абразивной обработки. В характеристику абразивного инструмента, определяющую его эксплуатационные свойства, кроме типа и размеров, входят вид и зернистость абразивного материала, твердость, номер структуры и вид связки и т.д. Все эти параметры определяют эксплуатационные характеристики инструмента, поэтому их правильный выбор является важнейшим условием обеспечения уровня и стабильности режущих свойств абразивного инструмента у потребителя.

При этом следует учитывать условия шлифования: станок, режимы его работы, марку обрабатываемого материала, припуск на обработку, требуемую шероховатость поверхности, вид и характер подачи, смазочно-охлаждающую жидкость, способ и инструмент для правки шлифовального круга и т.д.:

Размер детали и форма шлифуемой поверхности

Для обработки деталей, имеющих большую массу, хорошо отводящую образующееся при шлифовании тепло, применяют более твердые круги и интенсивные режимы.

Изделия, имеющие небольшую толщину стенок, обрабатывают мягкими кругами открытых структур.

При большой площади соприкосновения шлифовального круга с изделием требуются более мягкие круги, так как удельные давления могут быть малы для периодического обновления поверхности круга, а при малой площади контакта - наоборот.

Шлифование прерывистых поверхностей следует производить более твердыми кругами плотной структуры, так как прерывистость поверхности способствует

самозатачиваемости кругов. В случае обработки изделий торцом круга при большом контакте между обрабатываемой плоскостью и абразивным инструментом необходимы более мягкие крупнозернистые круги, чем в случае обработки периферией круга. При этом кольцевые круги должны быть мягче, чем сегментные.

Для обеспечения необходимого профиля фасонное шлифование производится более твердыми и относительно крупнозернистыми кругами. При неровной, прерывистой поверхности (отливки, паковки, детали с выступами, пазами), при небольших контактах и работе, сопровождающейся ударами, следует применять твердые круги плотной структуры.

Припуск на шлифование

Величина припуска определяет характер операции абразивной обработки: обдирочное, предварительное, чистовое и окончательное шлифование.

Для удаления больших припусков на операциях обдирочного и предварительного шлифования применяют крупнозернистые круги с открытой структурой. При обдирочном шлифовании применяют среднетвердые и твердые круги.

При чистовых операциях, когда с заготовок удаляются небольшие припуски, рекомендуется применять круги относительно мелкозернистые с более плотной структурой.

Станок

На выбор шлифовального круга существенное влияние оказывает тип, мощность и состояние станка, на котором производится операция шлифования.

При большой мощности станка можно применять более интенсивные и производительные режимы шлифования и использовать более твердые абразивные инструменты. Применение охлаждения на шлифовальных станках существенно облегчает процесс шлифования. Охлаждение способствует снижению нагрева обрабатываемого изделия, удалению стружки и уменьшению ее спекания, а также уменьшению засаливания рабочей поверхности круга. Поэтому при использовании СОЖ применяются более твердые круги.

Режим работы

Немаловажное значение для выбора абразивного инструмента имеет режим работы станка.

С повышением окружной скорости круга увеличивается число абразивных зерен, участвующих в процессе шлифования в единицу времени, и следовательно, уменьшаются сечение стружки и величина нагрузки, приходящейся на одно зерно. Таким образом, абразивные зерна изнашиваются меньше. Наоборот, с уменьшением скорости круга участвует меньшее количество зерен в единицу времени, нагрузка на них возрастает, и круг изнашивается быстрее. В этом случае следует применять более твердые круги.

Работа на максимальных скоростях круга, допустимых условиями его

прочности и типом станка, позволяет повысить производительность шлифования.

Повышение скорости поперечной подачи и увеличение глубины резания приводит к более интенсивному износу шлифовального круга.

Интенсификация режимов шлифования часто приводит к ухудшению качества обработанной поверхности и появлению прижогов.

Абразивный материал

Выбор абразивного материала для изготовления инструментов определяется характеристикой обрабатываемого материала.

Инструменты из электрокорунда используются при обработке материалов с высоким сопротивлением разрыву (стали, ковкого чугуна, железа, латуни, бронзы).

Инструменты из карбида кремния применяются для обработки материалов с низким сопротивлением разрыву, высокой твердостью и хрупкостью (твердых сплавов, чугуна, гранита, фарфора, стекла, керамики), а также очень вязких материалов (жаропрочных сталей и сплавов, меди, алюминия, резины).

Зернистость

Зернистость выбирается в зависимости от следующих факторов:

- Количества снимаемого при обработке материала;
- Требуемого класса шероховатости и точности обработки поверхности;
- Свойств обрабатываемого материала;

Крупнозернистые инструменты применяются:

- При обдирочных и предварительных операциях с большой глубиной резания, когда удаляются большие припуски;
- При работе на станках большой мощности и жесткости;
- При обработке материалов, которые вызывают заполнение пор круга и засаливание его поверхности, например при обработке латуни, меди, алюминия;
- При большой площади контакта круга с обрабатываемой деталью, например при использовании высоких кругов, при плоском шлифовании торцом круга, при внутреннем шлифовании.

Среднезернистые и мелкозернистые инструменты применяются:

- Для получения шероховатости поверхности 0,32...0,08 мкм
- При обработке закаленных сталей и твердых сплавов;
- При окончательном шлифовании, заточке и доводке инструментов;
- При высоких требованиях к точности обрабатываемого профиля детали.

Твердость

Твердость инструмента в значительной степени определяет производительность процесса обработки и качество обработанной детали.

Абразивные зерна по мере их затупления должны обновляться путем скалывания и выкрашивания частиц. При слишком твердом круге связка продолжает удерживать затупившиеся и потерявшие режущую способность зерна. При этом на работу расходуется большая мощность, изделия нагреваются, на поверхности появляются следы дробления, риски, прижоги и другие дефекты. При слишком мягком круге зерна, не утратившие свою режущую способность, выкрашиваются, круг теряет правильную форму, увеличивается его износ. Таким образом, в обоих случаях снижается интенсивность процесса шлифования, повышается шероховатость обрабатываемого изделия.

При выборе твердости абразивного инструмента следует руководствоваться следующими положениями:

1. Твердые материалы скорее истирают абразивные зерна, затупляют их. Удаление затупившихся зерен скорее происходит в сравнительно мягких кругах. Поэтому для обработки твердых материалов следует применять мягкие абразивные инструменты, а для обработки материалов невысокой твердости - более твердые. Исключения составляют медь, алюминий, свинец, нержавеющая и жаропрочные стали, которые шлифуют мягким инструментом. При обработке вязких материалов отходы шлифования заполняют поры круга, и он становится не пригодным для работы. В этом случае необходима правка круга, хотя абразивные зерна могут быть еще очень острыми.
2. С увеличением площади контакта между кругом и изделием давление на единицу площади круга уменьшается, и, следовательно, обновление затупившихся зерен затрудняется. В этом случае следует использовать более мягкий инструмент.
3. Чем больше окружная скорость круга при прочих неизменных условиях, тем более мягкий инструмент следует применять. При интенсивных режимах работы - при большой скорости изделия и поперечной подаче - применяют более твердые круги.
4. Для предварительных операций применяют более твердые инструменты, чем для чистовых.
5. При шлифовании всухую следует использовать более мягкие круги, чем при работе с охлаждением.
6. При шлифовании неровных, прерывистых поверхностей применяются более твердые инструменты, чем при шлифовании ровных поверхностей.
7. На автоматических станках устойчивых и жестких конструкций со спокойным ходом шпинделя применяются более мягкие круги, чем на станках с ручными подачами.

8. Мелкозернистые инструменты должны быть относительно меньшей твердости, а крупнозернистые - большей.

9. При заточке лезвий закаленных инструментов, при шлифовании и заточке пластинок из твердых сплавов, при обработке поверхностей изделий, плохо отводящих тепло, тонких, с отверстиями (типа труб) и т.п. применяют мягкие шлифовальные круги.

10. При одинаковых условиях шлифования абразивные инструменты на бакелитовой связке должны быть на две степени тверже инструментов на керамической связке.

11. Мягкие круги экономичнее твердых, так как режут правятся и позволяют вести обработку с более интенсивными режимами. Однако твердость их не должна быть столь низкой, чтобы они быстро изнашивались и теряли форму.

Структура

На выбор структуры инструмента влияют следующие факторы:

- физико-механические свойства обрабатываемого материала (мягкие материалы с небольшим сопротивлением разрыву обрабатываются кругами открытых структур, твердые и хрупкие материалы - кругами закрытых структур);
- требуемое качество отделки (для чистовой обработки следует использовать круги более закрытых структур, чем для предварительной и грубой обработки; для обдирки со значительным припуском рекомендуется использовать круги открытых структур);
- величина давления при шлифовании (при больших давлениях следует применять круги средней и закрытой структур).