

особенности обслуживания дереворежущего инструмента. часть I

Как известно, качество поверхности изделия из дерева напрямую зависит от качества инструмента. Наивысшее качество и стойкость дает инструмент, выполненный из твердых сплавов и высоколегированных сталей. Для его заточки применяются абразивные шлифовальные круги. В этой статье речь пойдет именно о них.

[Компания «Тул Лэнд»](#) представляет абразивные круги немецкой фирмы «Winter». «Winter» – это, пожалуй, самая известная в мире фирма, которая производит абразивные круги для заточки дерево- и металлорежущего инструмента а также для обработки других материалов. Практически все сервисные центры занимающиеся [обслуживанием дереворежущего инструмента](#) используют абразивные круги именно этой фирмы. Для [обслуживания дереворежущих инструментов](#) в централизованных сервисных центрах в основном используют абразивные круги двух видов: шлифовальные круги с абразивным слоем из алмаза (рис. 1) и шлифовальные круги с абразивным слоем из кубического нитрида бора (CBN) (рис. 2). Алмазные шлифовальные круги используют для заточки твердосплавных инструментов, CBN – для заточки инструментов из высоколегированных инструментальных и быстрорежущих сталей.

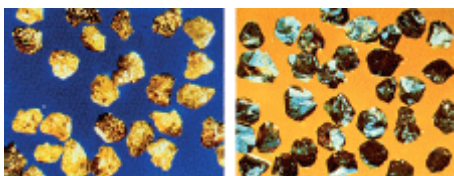


рис.1

рис.2

Давайте теперь рассмотрим свойства шлифовальных кругов фирмы «Winter» и проясним: почему именно эти два вида шлифовальных кругов фирмы «Winter» используются в централизованных сервисных центрах.

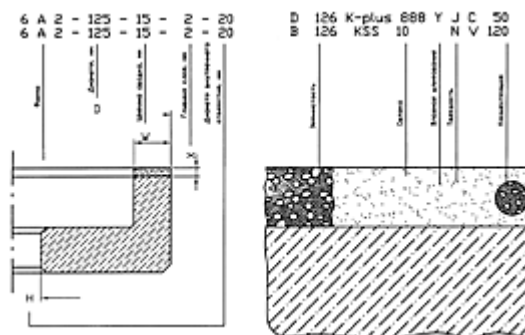
Алмазные абразивы отличаются непревзойденной твердостью и сопротивляемостью износу. Надо сказать, что алмаз – совершенно уникальный материал. При перечислении его свойств, практически каждый раз употребляется слово «самый»: самый твердый, самый износостойкий, самый теплопроводный (теплопроводность алмаза в четыре раза выше теплопроводности меди!) и т.д. Алмазные круги характеризуются низким износом даже при высоких скоростях удаления материала. Таким образом, они могут добиваться точной формы и размерной точности обработки на таких трудно шлифуемых материалах, как твердый сплав. Сопоставление затрат между традиционными абразивами и алмазами показывает, что алмаз, используемый на соответствующих шлифовальных станках, оказывается более экономичным для шлифования твердых сплавов и подобных трудношлифуемых материалов. Там, где это возможно, должно использоваться резание с промывкой для достижения высоких скоростей удаления материала при низком износе алмазного круга.

Кубический нитрид бора (CBN), подобно синтетическим алмазам, изготавливается высокотемпературным синтезом под высоким давлением. Процесс, используемый для его включения в шлифовальные круги, почти идентичен тому, который используется для алмазов. CBN является вторым по твердости абразивом, уступающим только алмазу. При сравнении с алмазом он дает экономические преимущества при шлифовании различных сталей. При сравнении с традиционными абразивами он дает преимущества особенно при шлифовании труднообрабатываемых сталей с большим содержанием легирующих элементов и твердостью от 55 HRC и выше, т.е. быстрорежущих сталей и хромированных сталей. Круги из CBN характеризуются значительно меньшим износом, что позволяет им легче получать требуемую форму и размерную точность. Особым преимуществом при шлифовании труднообрабатываемых материалов является то, что круги из CBN вызывают меньшее повреждение однородности шлифуемой поверхности. Таким образом, инструменты из быстрорежущей стали, обработанные кругами из CBN, имеют значительно более продолжительный срок службы, чем инструменты, обработанные традиционными абразивами.

Нелишним будет напомнить, что создание специализированных центров заточки и ремонта режущих инструментов, оснащенных специальными станками, приспособлениями и средствами контроля позволяет повысить качество режущего инструмента, увеличить его ресурс и сократить расходы на инструмент. Обслуживание режущего инструмента в специализированном сервисе - одно из основных условий его рациональной эксплуатации.

Поскольку многие деревообрабатывающие предприятия имеют собственные заточные участки, то им необходимы для заточки инструментов шлифовальные круги. Давайте теперь рассмотрим, какие данные необходимы для оформления заказа на шлифовальные круги.

Для примера рассмотрим чашечный цилиндрический круг (рис. 3). Чашечные цилиндрические круги используются для заточки по задней поверхности.



«6A2» – форма круга. Необходимая форма выбирается из каталога. Буква «А» обозначает, что корпус абразивного круга изготовлен из алюминия. Корпус в большинстве случаев играет решающую роль в возникающих в круге статических и динамических нагрузках. В зависимости от типа абразива и желаемых характеристик шлифования он может быть изготовлен из алюминия, алюминия и композитных смол, синтетических смол, стали или керамики. Правильный выбор материала корпуса позволяет изготавливать круги с более высокими скоростями резания.

Диаметр рассматриваемого нами круга составляет 125 мм.

Цифра «15» обозначает ширину ободка, а цифра «2» глубину слоя суперабразива. Большие глубины слоя более экономичны, поскольку оказывают сравнительно небольшое влияние на производственные затраты. На практике это означает: круги с «двойной глубиной слоя» стоят дешевле, чем «удвоенная цена».

Обозначение зерна отличается буквами: «D» – для алмаза и «B» для CBN, помещенными перед цифровым индексом. Цифровой индекс обозначает размер зерен основной фракции согласно стандарту фирмы «Winter». Чем больше зернистость, тем большие глубины шлифования возможны при работе. Но лучшее качество поверхности и большую точность обеспечивает меньшая зернистость.

Удерживающие силы связки оказывают влияние на шлифующие характеристики круга. Важно, чтобы частицы алмаза или CBN были погружены в связку таким образом, чтобы они удерживались при усилиях и температурах, возникающих в ходе шлифования. С другой стороны, связка должна также обеспечивать пространство для удаления стружки. Для решения задач различных условий шлифования требуется огромное количество различных связок. В нашем случае для алмазного круга использована связка «K3plus 888Y» – универсальная связка для высокопроизводительного сухого и влажного шлифования; для CBN круга использована связка «KSS 10» – универсальная связка для сухого шлифования инструмента чашечными кругами. (Примечание: На практике чаще применяется влажное шлифование). В «Тул Лэнде» в качестве СОТС – смазывающе-охлаждающих технологических сред – используются специальные масла. Такая технология является экологически чистой, поскольку отсутствует сброс грязной воды с весьма вредными веществами в окружающую среду. К слову сказать, все станки в «Тул Лэнд» оснащены автономной системой рекуперации, что обеспечивает отсутствие выброса загрязненного воздуха в атмосферу).

Буквы «J» и «N» обозначают твердость шлифовального круга. При большой мощности станка можно применять более интенсивные и производительные режимы шлифования и, во избежание большого износа, использовать более твердые абразивные инструменты.

Одним из самых важных параметров кругов из алмаза и CBN является концентрация. Она определяет скорость удаления материала и срок службы круга, а также форму и размерную точность обрабатываемой поверхности. Однако, это не означает, что для более эффективного решения конкретной задачи по шлифованию требуется более высокая концентрация. Концентрация должна соответствовать другим параметрам круга, шлифовальной технике и условиям работы.

Базовая величина «C50» для алмаза означает, что для каждого куб.см. объема абразивного слоя было использовано 2,2 карата (1 карат = 0,2г.); базовая величина «V 120» для CBN означает, что для каждого куб.см. объема абразивного слоя было использовано 2,09 карата.

Поскольку концентрация определяет содержание алмаза или CBN в абразивном слое, то именно этот параметр существенно влияет на стоимость абразивного круга. На выбор шлифовального круга существенное влияние оказывают тип, мощность и состояние станка, на котором производится операция шлифования. Нередко одна и та же операция может быть выполнена на станках различной жесткости и мощности. Шлифовальный станок с жесткими подшипниками, смонтированный на жестком фундаменте, обеспечивает спокойную, без вибраций, работу, а, следовательно, и равномерную нагрузку на режущие зерна круга. Для работы на таком станке можно применять более твердые круги, чем при работе на станках с пониженной жесткостью.

Автоматическая подача обеспечивает более равномерную нагрузку на шлифовальный круг, чем ручная. Это позволяет при использовании одинаковых кругов добиться значительно более высокого качества на станках с автоматической подачей.

Применение охлаждения на шлифовальных станках существенно облегчает процесс шлифования. Охлаждение способствует снижению нагрева обрабатываемой поверхности, удалению стружки и уменьшению ее спекания, а также уменьшению засаливания рабочей поверхности круга. Поэтому при использовании СОТС применяются круги более твердые, чем при шлифовании всухую.

Высокие эксплуатационные показатели инструментов из алмаза и эльбора достигаются при их применении на станках высокой жесткости и виброустойчивости. По сниженной жесткости и виброустойчивости приводят к повышенному износу алмазно-эльборового слоя кругов, снижению качества заточки и, как следствие, снижению стойкости заточиваемого инструмента. По нормам точности шлифовальные станки, предназначенные для работы этими инструментами, должны быть повышенной, высокой и особо высокой точности. Эти станки должны обеспечивать возможность осуществления автоматических продольной и поперечной подач при шлифовании с применением смазывающе-охлаждающих технологических сред. В компании «Тул Лэнд» для обслуживания режущих инструментов используются автоматические высокоточные станки с числовым программным управлением итальянской фирмы «УТ-МА».

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, уменьшается сечение стружки и величина нагрузки, приходящейся на одно зерно. Таким образом, абразивные зерна изнашиваются меньше. Наоборот, с уменьшением скорости круга в процессе шлифования участвует меньшее количество зерен в единицу времени, нагрузка на них возрастает, и круг изнашивается быстрее. В этом случае применяют более твердые круги. Высокая стойкость шлифовальных кругов крайне важна при обслуживании гидрозажимных инструментов, поскольку к этим инструментам предъявляются крайне высокие требования по точности. Быстро изнашивающийся круг не может обеспечить высокие параметры точности заточиваемого инструмента. (Также при обслуживании гидрозажимных инструментов важное значение имеет класс точности посадочного отверстия шлифовального круга. Все посадочные отверстия шлифовальных кругов фирмы «Winter» выполнены по шестому классу точности. Шестой квалитет – это особо высокий класс точности.)

Работа на максимальной скорости резания, допустимой условиями прочности круга и типом станка, позволяет повысить производительность шлифования. По мере износа круга уменьшается его окружная скорость, и он начинает работать в других режимах. Для поддержания постоянной скорости резания используются шлифовальные станки с регулируемой частотой вращения круга. По мере срабатывания круга частота его вращения увеличивается, чем обеспечивается стабильный режим работы.

Из всего выше сказанного можно сделать следующий вывод: использование высококачественных абразивных кругов на соответствующем оборудовании при обслуживании инструмента, таких как круги фирмы «Winter», – гарантия стабильной работы сервисного центра или заточного участка на деревообрабатывающем предприятии. Кроме того, качественные шлифовальные круги обеспечивают высокую производительность заточки и изготовления дереворежущего инструмента, низкую затратность на абразивный инструмент и высокие эксплуатационные характеристики заточиваемого и изготавливаемого инструмента. Именно поэтому централизованные центры по обслуживанию дереворежущего инструмента используют абразивные круги фирмы «Winter».

[Компания «Тул Лэнд»](#) не только сама использует абразивные круги немецкой фирмы «Winter», но и поставляет этот абразивный инструмент как деревообрабатывающим производствам, так и сервисным центрам на территории РФ. Правильный выбор шлифовального круга – задача непростая. Но эту задачу легко решить, обратившись к специалистам компании «Тул Лэнд». Поэтому мы ждем ваших звонков и письменных заявок. Будем решать задачи, связанные с обслуживанием вашего инструмента вместе, чтобы продлить срок его службы и повысить качество его обслуживания. Наш телефон: (495)739-03-30.

Антон Смирнов,

технический директор ООО «Тул Лэнд»