

УДК 621.922.02

Зависимость качества обрабатываемой поверхности от физико-механических свойств полимерной связки абразивного инструмента.

Студент гр. 104615 Марукович С.С.

Научный руководитель – Григорьев С.В.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Целью настоящей работы является исследование зависимости качества обрабатываемой поверхности от физико-механических свойств полимерной связки абразивного инструмента.

Постоянный рост требований к точности и качеству рабочих поверхностей заставляет тщательнее исследовать и использовать технологические возможности методов окончательной обработки, из которых наиболее распространенным является шлифование – наиболее производительный способ формообразования. Шлифование обеспечивает допуск при обработке поверхностей до сотых долей миллиметра, высокую чистоту обработки и высокую степень ровности. При обработке закаленных и специальных легированных сталей и сплавов, это наиболее промышленно-приемлемый метод, а широко внедряемые современные материалы (керамика, армированные металлы и полимеры, многослойные металлы с неметаллическим ламинированием) зачастую могут быть обработаны только при помощи шлифования.

При шлифовании невозможно наблюдать непосредственно процесс резания, поэтому крайне необходимо знать факторы, влияющие на качество и точность шлифования. Одним из таких факторов

является связка. От качества связки зависит коэффициент использования потенциальных возможностей инструмента, область его применения, работоспособность, производительность и экономическая эффективность. Кроме того, состав связки определяет технологичность и сложность производства инструмента. Связка должна обеспечивать высокую режущую способность инструмента, наиболее полное использование абразивных зерен, малое тепловыделение, низкий коэффициент трения, способствовать снижению параметров шероховатости обработанной поверхности, исключать схватывание с обрабатываемым материалом. От связки зависит не только износостойкость инструмента, но и механизм резания, и характер взаимодействия с обрабатываемым материалом, сила и температура резания, структурное и напряженное состояние поверхностного слоя обработанного изделия, коэффициент трения, адгезионные и диффузионные явления в зоне резания.

Любая связка – это многоэлементная композиция, причем каждый ингредиент композиции может существенно менять ее свойства. Аналитически оценивать значительное количество влияющих факторов весьма трудоемкое занятие, также не возможно каждый раз проводить эксперименты по определению температур и деформаций связки и обрабатываемого материала.

На практике наиболее широкое применение находят круги на органических связках (55% от общего количества), т.к. такой инструмент прост в изготовлении и универсален в работе; обладает самозатачиваемостью и высокой режущей способностью; работает с охлаждением и без него; используется как для доводочных чистовых операций шлифования, так и для заточки твердосплавной части инструмента, а также твердого сплава со сталью (круги на связке Б156); позволяет получать низкие параметры шероховатости и бездефектные поверхностные слои. Все органические связки (Б1, Б2, Б3, Б4, Б8, БР, Б156, БП2, БП3, ТО2, О1) представляют собой композиции на основе порошкообразного органического связующего материала – пульвербакелита (ПБ) – измельченной смеси новолачной феноло-формальдегидной смолы с уротропином. Предел прочности на растяжение ПБ не менее 13 МПа, а после действия 2%-ного раствора соды на образец – не менее 65 МПа. ПБ имеет много достоинств – высокую износостойкость, влагостойкость, простоту совмещения с другими порошковыми компонентами, низкие параметры переработки – давление и температуру. Тепло- и термостойкость ПБ значительно ниже температур, возникающих в процессе работы инструмента (теплостойкость фенолоформальдегидных полимеров не превышает 250°C). В настоящее время в качестве связующего материала активно применяются жидкие органические смолы. Они обеспечивают лучшее смачивание и более полное обволакивание абразивных частиц связкой по сравнению с прессованным ПБ, в результате чего повышается стойкость инструмента. Используя составы на жидких смолах, можно изготовить инструмент без применения давления, что предотвращает дробление зерен при прессовании, к тому же, пресс-формы для жидких составов отличаются значительной простотой конструкции.

Для того чтобы абразивный инструмент имел высокую производительность и стойкость, его связка должна быть достаточно прочной, чтобы надежно удерживать абразивное зерно до его полного износа и в то же время изнашиваться с такой же интенсивностью. Прочность удержания зерен является одним из важнейших условий работоспособности, основным критерием выбора связки шлифовального инструмента. Прочность удержания зерен можно оценивать по длительности их нахождения в связке или по размеру площадки затупления при установившемся режиме резания одного и того же материала. При этом, чем больше площадка износа, тем выше прочность удержания зерен.

Прочность закрепления зерна в связке главным образом зависит от типа и состава (компонентов) связки, от глубины заделки, формы, величины и развитости поверхности абразивного зерна. Зерно удерживается в матрице, во-первых, за счет механического охвата материалом связки и, во-вторых, вследствие химического взаимодействия компонентов связки с поверхностью абразивного зерна. Последнее является наиболее эффективным средством повышения прочности удержания, достигается введением в связку химически взаимодействующих с абразивом компонентов. Сила удержания зависит от адгезионной активности компонентов связки к поверхности абразивного зерна и растет с увеличением адгезии.

Помимо прочности удержания зерна и износостойкости, большое значение имеет коэффициент трения, а также характер взаимодействия связки с обрабатываемым материалом. Связка должна обладать антифрикционными свойствами. Антифрикционные свойства связок зависят прежде всего от их типа и состава: основы связок, наполнителей и вводимых твердых смазок, адгезионных и диффузионных свойств. В качестве твердых смазок применяют графит, фториды кальция, кадмия и цинка, нитриды циркония и бора, бориды титана, хрома, молибдена, сульфиды цинка и железа, некоторые органические смазки.

Выводы: таким образом правильно подобранные для конкретных условий обработки режимы резания и связка существенно увеличивают период стойкости инструмента и качество обрабатываемой поверхности, исключая прижоги и термические трещины.