

І.В. Бельмас, д.т.н., професор, завідувач кафедри
О.І. Білоус, к.т.н., доцент, доцент
Г.І. Танцура, к.т.н., доцент, доцент
О.І. Шабля, пошукач вищої освіти другого рівня
Дніпровський державний технічний університет

УМОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ОЛІВЦЯ ПРАВЛЕННЯ ШЛІФУВАЛЬНОГО КРУГА

Шліфування – процес різання металів за допомогою абразивного інструменту, різальним елементом якого є зерна. Зерна мають високу твердість, теплостійкість і гостри крайки. Вони з'єднані спеціальними сполучними речовинами (зв'язкою) в шліфувальні круги, бруски і стрічки для шліфування. Абразивні зерна застосовують також у вигляді паст і порошків.

В процесі шліфуванні характер стружкоутворіння близький до різання, зубами фрези. В обох технологічних процесах мають місце пружне і пластичне деформування, тепловиділення, зміцнення, знос та інші процеси. Зерна інструменту абразивної обробки по різному приймають участь в знятті шару матеріалу. Разом зі стружкою при шліфуванні утворюється ще і металевий пил. За високих температур він спікається. Тепловиділення відбувається в наслідок випадкової геометрії різальних поверхонь зерен, значної швидкості різання. Збільшення зносу зерен супроводжується зростанням тепловиділення підвищується, зменшенням коефіцієнту корисної дії, може викликати деформацію деталі, припінання, структурні зміни і тріщини на обробленій поверхні. **Робоча поверхня шліфувального інструменту втрачає свою початкову форму та різальну здатність. Її відновлюють – виправляють.**

Для правлення кругів використовують різноманітні інструменти, зокрема алмазні олівці. Сили взаємодії абразивного інструменту та олівця впливають на рівень напружень в абразивному зерні та в матеріалі яким він приєднаний до його оправки. Циклічно змінні напруження впливають на витривалість абразивного зерна та матеріалу його приєднання до інструменту. **Встановлення зв'язку напружено-деформованого стану інструменту включно алмаза й матеріалу що його приєднує до оправки, його силової взаємодії з абразивним кругом актуальна науково-технічна задача.**

Абразивне зерно та матеріал його приєднання до оправки пружні тіла. Закономірності їх деформування в лінійній постановці підкоряються закономірностям визначеним методами класичної теорії пружності. Вони з'єднані поміж собою та є двошаровою композитною конструкцією, приймемо, призматичної форми. Для такої фізичної моделі склали математичну модель. В ній, в загальній формі до робочої поверхні зерна приклали розподілене нормальне навантаження. Його завдали у формі подвійних рядів Фур'є. Сформулювали умови сумісності та нерозривності деформування алмаза та зв'язки по поверхні їх взаємодії. Для матеріалу зв'язки склали умову її приєднання до умовно абсолютно жорсткої оправки. Показники напружено-деформованого стану для обох складових робочої частини олівця завдали з використанням довільно обраної функції напружень Ері. Нормальні напруження робочої поверхні абразивного зерна поставили у відповідність прикладеним розподіленим навантаженням. Переміщення поверхні матеріалу зв'язки яка взаємодіє з оправкою прирівняли нулю. Врахували умову сумісності та нерозривності матеріалу зв'язки та абразивного зерна. Отримали системи алгебраїчних лінійних рівнянь шостого порядку. В загальному випадку, в наслідок безмежної кількості складових в рядах Фур'є, кількість систем рівнянь безмежна. В практиці їх кількість обмежують деякою величиною що забезпечує достатній рівень точності отриманих результатів.

Розв'язок обмеженої кількості систем алгебраїчних рівнянь дозволив отримати вирази значень векторів невідомих коефіцієнтів прийнятої функції Ері. А відомі значення коефіцієнтів – показники напружено-деформованого стану системи алмаз-зв'язка. Така послідовність становить алгоритм розрахунку показників напружено-деформованого стану олівця виправлення поверхні шліфувального круга. Відомі допустимі напруження для абразивного зерна та матеріалу зв'язки надали можливість сформулювати умови міцності складових алмазного олівця за відомим характером його механічної взаємодії зі шліфувальним кругом.

Наукова новизна роботи полягає у встановленні закономірностей напружено-деформованого стану олівця для відновлення робочої поверхні абразивного круга з комплексним урахуванням механічних властивостей складових інструменту та їх з'єднання, характеру навантаження робочої поверхні. Використання алгоритму дозволить оптимізувати технологічний процес відновлення робочих поверхонь кругів абразивної обробки врахувавши особливості напружено-деформованого стану інструменту їх відновлення, а саме алмазу та матеріалу яким він приєднаний до оправки.