

УДК 621.9

Гаєвський М.Л., *наук. кер. Солодкий В.І. к.т.н. доц.*

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут", м.Київ, e-mail: itm@kpi.ua

ГЕОМЕТРІЯ СПІРАЛЬНОГО СВЕРДЛА

Різальні кромки спірального свердла в процесі роботи утворюють гвинтову поверхню різання. Однак з метою спрощення дослідження характеру зміни геометричних параметрів в різних точках різальних кромок гвинтову поверхню різання розглядають як поверхню обертання різальних кромок навколо осі свердла. Через це замість гвинтової поверхні отримуємо конічну поверхню різання. Така заміна спрощує математичні розрахунки, однак виключає з фактичної роботи поступальний рух інструмента (рух подачі).

Ігнорування величини подачі обґрунтовують тим, що швидкість руху подачі значно менша ніж швидкість головного руху різання. Однак, це справедливо тільки для точок різальних кромок, які розташовані на периферії свердла. Для свердла швидкість різання не є постійною величиною, вона зменшується для точок кромки розташованих ближче до серцевини свердла. Більш того, в самому центрі свердла швидкість різання дорівнює нулю. Отже, на різальній кромці існують точки для яких швидкість головного руху різання і швидкість руху подачі мають зіставлений характер, то б то мають приблизно однакові абсолютні величини. У таких ділянках різальних кромок, заміна гвинтової поверхні різання на конічну, призводить до значних похибок аналізу геометричних параметрів свердла, зокрема при аналізі величин задніх кінематичних кутів.

Геометричні параметри різальної частини спірального свердла залежать від способу заточування свердла. У теперішній час найбільш поширеними є способи – заточка по площині та заточка по конусу.

При заточуванні по площині задня поверхня свердла формується як частина площини, яка розташована під деяким кутом до різальної кромки свердла. Цей спосіб характеризується тим, що розподіл задніх кутів вздовж різальної кромки є постійним, то б то задній інструментальний кут є незмінним для будь якої точки кромки.

При заточуванні по конусу задня поверхня свердла формується як частина конічної поверхні. Для цього способу заточування характерним є змінна величина задніх інструментальних кутів вздовж різальної кромки. Треба вказати, що спосіб заточування по конусу має два різновиди залежно від того де розташована вершина конусу – над вершиною свердла, чи збоку. У подальших дослідженнях будемо розглядати перший варіант.

Аналіз розподілу задніх кінематичних кутів для свердел заточених по площині показав що величина кінематичного кута зменшується від периферії свердла до його центру. У той час як на периферії задній кінематичний кут є

ІННОВАЦІЇ МОЛОДІ—МАШИНОБУДУВАННЮ

додатнім, біля центру свердла він може бути від'ємним, що призводить до затирання по зданій поверхні інструмента і підвищення зносу.

Таким чином, якщо взяти до уваги кінематику, виникає наступна проблема: в центральній частині свердла задні кути можуть бути негативними. Ця область залежить від подачі і способу заточування свердла - форми задньої поверхні, адже задній кут є важливим елементом конструкції свердла. Величина його значною мірою впливає на стійкість інструменту.

Аналіз розподілу величини заднього інструментального кута вздовж різальної кромки для способу заточування по конусу показав, що абсолютна величина заднього кута на постійною вздовж кромки. Найменша величина заднього кута є на зовнішній стороні свердла. Для точок кромки що розташовані ближче до серцевими інструмент він має тенденцію збільшуватись. Так для свердел діаметром у діапазоні 15...20 мм величина заднього інструментального кута збільшується від периферії до центра, приблизно в 1,5...1,8 рази, залежно від прийнятих параметрів установки свердла у пристрої.

Найбільш простим способом визначенні заднього кута є його визначення у площині яка орієнтована ортогонально до різальної кромки. У такому випадку переріз задньої конічної поверхні свердла є еліпсом. Однак існуючі методики аналізу задніх кінематичних кутів побудовані на спрощенні геометричних побудов. Тому для спрощення пошуку дотичної до еліпса замість нього приймають коло, що призводить до похибок у визначенні дійсної величини заднього кута на різальній кромці свердла.

Еліпс це геометричне місце точок для яких сума відстаней r_1 та r_2 від двох постійних точок F_1 та F_2 (фокусів еліпса) є постійною величиною. Відомо що дотична до довільної точки еліпса є бісектрисою додатного кута між напрямками радіус-векторів r_1 та r_2 . Отже, для визначення положення дотичної необхідно визначити положення фокусних точок F_1 та F_2 .

Аналіз запропонованої методики показав, що змінюючи параметра заточки можливо цілеспрямовано керувати величинами задніх кінематичних кутів вздовж різальної кромки отримуючи їх оптимальні значення.

Результати проведених досліджень можуть бути покладені в розробку методів дослідження розподілу кінематичних кутів спіральних свердел задня поверхня яких утворена як конус.

Список використаної літератури:

1. Родин П. Р. Геометрия режущей части спирального сверла / П. Р. Родин. – Киев: "Техника", 1971. – 135 с.
2. Можаяев С. С. Аналитическая геометрия спирального сверла / С. С. Можаяев. – Л: Машгиз, 1948. – 152 с.
3. Чудаков Е. А. Справочник машиностроителя / Е. А. Чудаков. – Москва: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 1951. – 1036 с. – (Том 1).
4. Толковый словарь математических терминов / О. В.Мантуров, Ю. К. Солнцев, Ю. И. Соркин, Ю. И. Федин. – Москва: "Просвещение", 1965. – 539 с.