

УДК 621.891

П.К. Каменєв, М.В. Полянський, В.А. Ковальов

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна

Аналіз прогресивних інструментів для оброблювання отворів на верстатах з ЧПК

Точність та продуктивність оброблювання на металорізальних верстатах з ЧПК в значній мірі визначається якісними характеристиками інструментів, що використовуються.

На сьогоднішній день операція свердління отворів є однією з найбільш поширених операцій в машинобудуванні. Питання підвищення швидкості свердління, точності оброблювання отворів та стійкості свердл залишається актуальним.

При оброблюванні заготовок на верстатах з ЧПК нерідко виникає необхідність свердління отворів, вісь яких проходить під кутом до оброблюваної поверхні, або отвір знаходиться на конусній чи криволінійній поверхні. В цих випадках виникають труднощі направлення свердла без попереднього центрування. Також важливо виконувати попереднє центрування для свердл із швидкорізальної сталі з великою довжиною робочої частини, які можуть відхилитися від осі під дією осьової сили, оскільки контакт вершини свердла відбувається по лінії поперечної різальної кромки. Для роботи на верстатах з ЧПК розроблюються спеціальні центрувальні свердла.

Особливу увагу викликають твердосплавні центрувальні свердла, розроблені фірмою HoffmanGroup. Центрувальні свердла виготовляються з різними кутами при вершині.



Рис.1. Центрувальні свердла для верстатів з ЧПК

При використанні центрувальних сверدل з кутом при вершині 90° робоче спіральне свердло центрується по поверхні конуса, як показано на рисунку 2. Можливі вібрації та зміщення вершини свердла на початку свердління, особливо при оброблюванні свердлами великої довжини, оскільки різальні кромки свердла контактують по конічній поверхні.

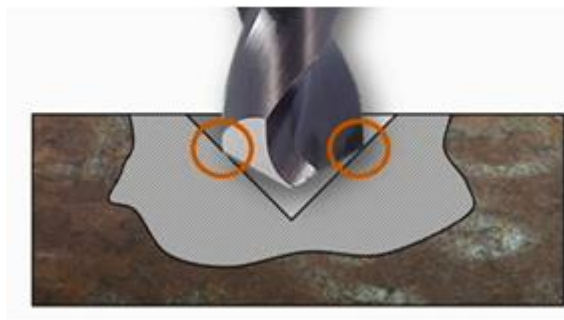


Рис.2. Схема контакту після центрування свердлом з кутом при вершині $2\varphi = 90^\circ$

Центрування свердлами з кутом при вершині більшим ніж у робочого свердла дозволяє робоче свердло центрувати вершиною, що забезпечує надійне направлення.

219

Для свердл із швидкорізальної сталі з кутом при вершині 118° використовують центрувальні свердла з кутом 120° , а для твёрдосплавних свердл з кутом при вершині 140° центрувальні свердла з кутом при вершині 142° . Невелика відмінність кутів центрувальних та спіральних свердел забезпечує надійне центрування по вершині свердла.



Рис.2. Схема направлення свердла при центруванні свердлом з кутом при вершині 2φ , що більший ніж у робочого свердла

Важливе значення для отримання високоточних отворів має і ефективне направлення свердла в оброблюваному отворі без відхилення від осі отвору, що особливо актуально для свердління глибоких отворів та високошвидкісного свердління спіральними свердлами. З цією метою тією ж фірмою HoffmanGroup розроблені конструкції спіральних свердел для оброблювання сталей та

кольорових сплавів, що мають кілька напрямних стрічок на відміну від традиційних сверدل, у яких використовується лише дві стрічки. Також в цих свердлах передбачається внутрішнє підведення змащувально-охолоджувальної рідини для надійного охолодження зони різання та інтенсифікації відведення стружки.

Конструкція свердла, в якому передбачені чотири напрямних стрічки, забезпечує надійне центрування свердла при свердлінні глибоких отворів в сталевих заготовках.

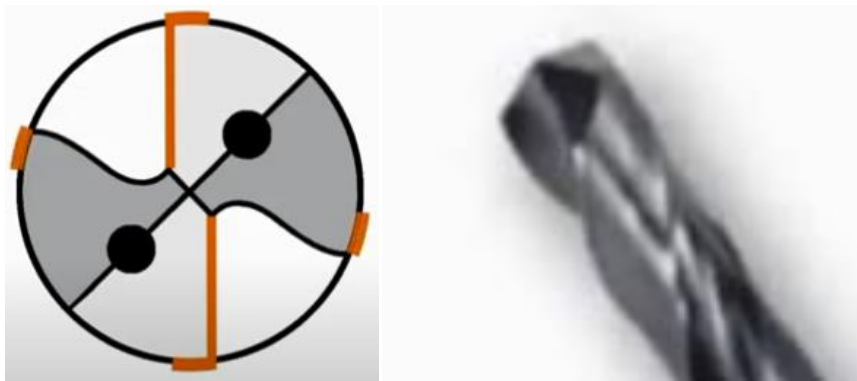


Рис.4. Схема розміщення чотирьох напрямних стрічок та різальна частина свердла

220

В таких конструкціях додаткові напрямні стрічки можуть розташовуватись посередині спинки для покращення відведення стружки струменем змащувально - охолоджувальної рідини при свердлінні з високими швидкостями.

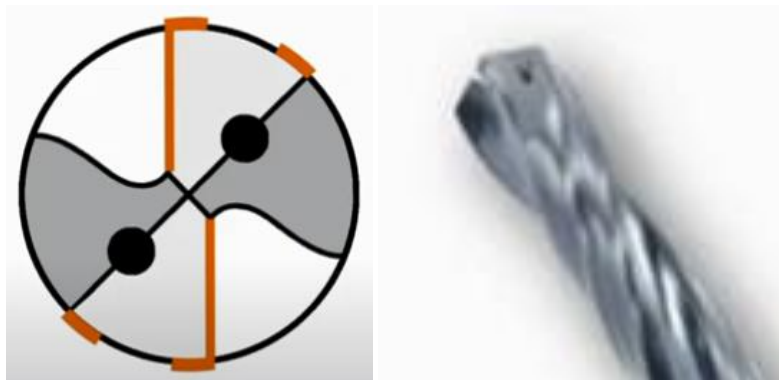


Рис.5. Схема розміщення напрямних стрічок та різальна частина свердла для реалізації високих швидкостей різання

У свердл з несиметричним розташуванням різальних кромek однієї відносно іншої виконують три напрямних стрічки для компенсації дії бокової складової сили різання та забезпечення надійного направлення в отворі. Конструкція таких свердл розроблена для свердління чавуну високої міцності.

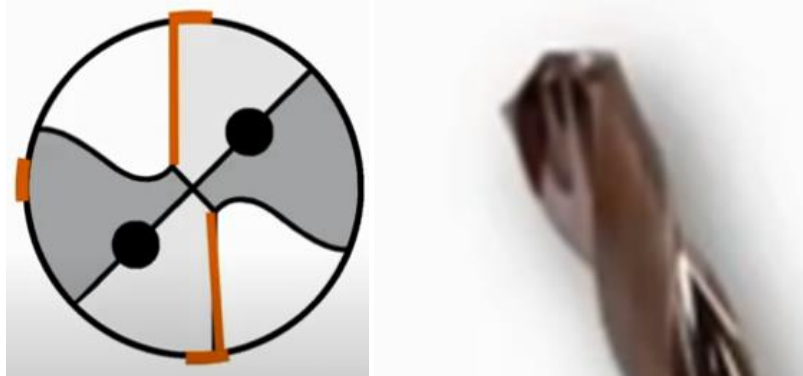


Рис.6. Схема розміщення трьох напрямних стрічок та різальна частина свердла

Для свердління кольорових сплавів, особливо алюмінієвих, розроблена конструкція з шістьма напрямними стрічками, що забезпечує високу якість обробленої поверхні при високошвидкісному свердлінні.

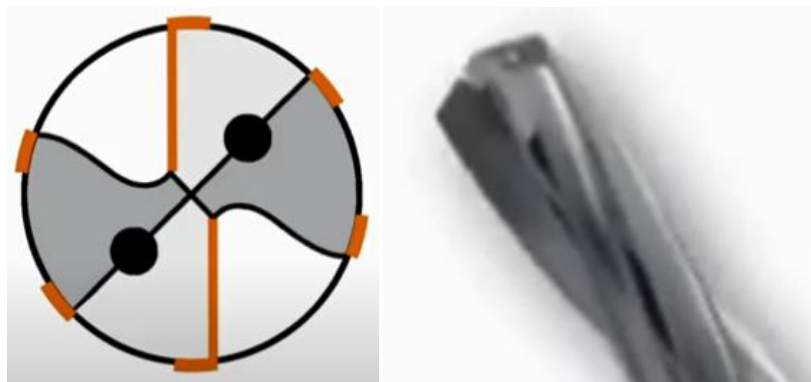


Рис.7. Схема розміщення шести напрямних стрічок та різальна частина свердла

Висновки:

Аналіз конструкцій свердл, розроблених для оброблювання отворів в різних матеріалах та з високими швидкостями на верстатах з ЧПК показує, що для надійного направлення їх в отворі та отримання високої якості обробленої поверхні перспективним напрямком є використання свердл з кількома напрямними стрічками.

Список використаних джерел

1. Офіційний сайт HoffmanGroup [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=nhbBUce1n9w&t=2812> s.