УДК 621

Кологойда А.В., канд. техн. наук
Пасов Г.В., канд. техн. наук, доцент
Сіра Н.М., канд. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка», kolohoida@gmail.com

АНАЛІЗ ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНИХ КОНСТРУКЦІЙ РІЗАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТУ ТА ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРОЦЕСУ РІЗАННЯ

Виготовлення високоякісних товарів з максимальною продуктивністю є основною вимогою до сучасного виробництва. Значна частина операцій пов'язана з обробкою металів різанням. Наразі в промисловості використовується значна номенклатура різального інструмента, що призначений для обробки різних типів поверхонь. Для підвищення якості та продуктивності виготовлення товарів проводять розробку нових конструкцій різального інструмента. Також значна увага приділяється матеріалу різальної частини та її формі.

Відомі представники інструментального виробництва [1, 2] пропонуються різноманітні за конструкцією та матеріалом інструменти. З'являються нові більш ефективні конструкції інструментів, що забезпечують покращення умов в зоні різання, та відповідно збільшують точність й продуктивність обробки.

Для збільшення продуктивності обробки отворів пропонують використовувати нову конструкцію свердла з трьома канавками [1, 2] (рис. 1).

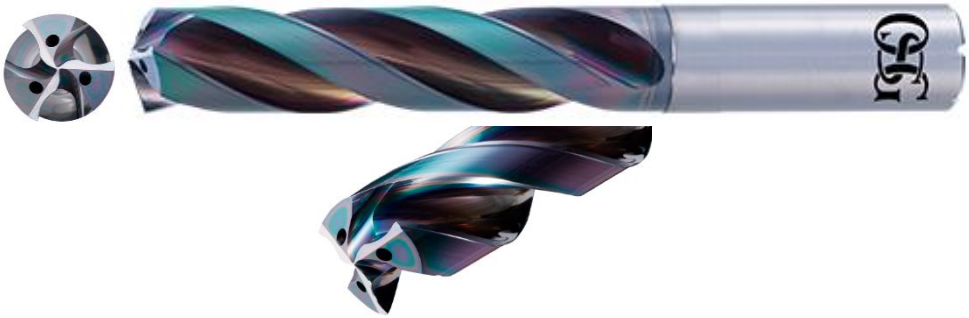

Рис. 1 – Свердло з трьома канавками

За рахунок наявності трьох канавок і відповідно трьох різальних кромок, миттєвий припуск на різання розподіляється на три леза, на відміну від типового дволезового свердла. За рахунок цього інструмент може працювати з більшими подачами, що підвищує продуктивність.

а) б) в)

Рис. 2 – Відхилення заготовки під час свердління отвору
а) – звичайне свердло з двома канавками; б) – звичайне свердло з трьома канавками;
в) – свердло з трьома канавками покращеної конструкції.

Однак, при цьому збільшується загальна сила різання, що вимагає більшого обертаючого зусилля верстатного обладнання. А також підвищує пружне відгинання заготовки при

свердлінні, що погіршує точність обробки [3]. На рис. 2 показано відхилення консольної заготовки від нульового рівня при свердлінні звичайним свердлом з двома канавками (рис. 2, а) та при обробці свердлом з трьома канавками (рис. 2, б). Графік зміни сили різання впродовж утворення отвору наведено на рис. 3, криві а) та б), відповідно для двоканавочного та триканавочного свердл. За графіком видно, що сила різання збільшується в 1,5-2 рази.

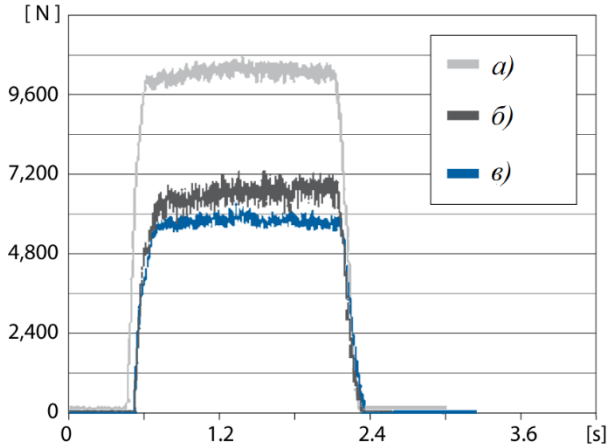

Рис. 3 – Сила різання в продовж свердління отвору
а) – звичайне свердло з трьома канавками; б) – звичайне свердло з двома канавками;
в) – свердло з трьома канавками покращеної конструкції.

Крім того при використанні нової конструкції свердла виникає проблема з відведенням стружки, оскільки вона має більшу довжину в порівнянні зі стандартним свердлінням (рис. 4) [4]. Для вирішення цих проблем пропонується виконувати спеціальну радіусну кромку на поверхні свердла (рис. 5).

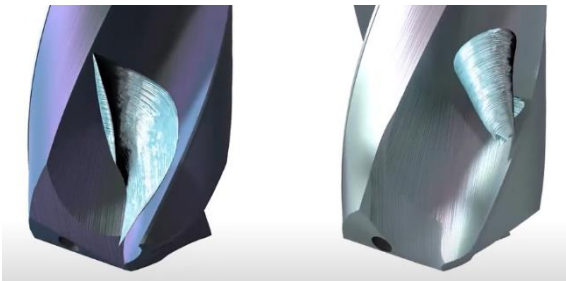

Рис. 4 – Форма стружки для свердла з трома канавками звичайної та покращеної конструкцій

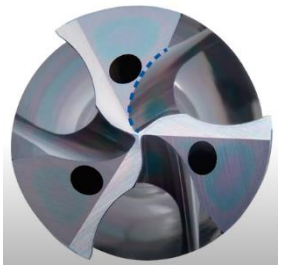

Рис. 5 – Геометрія радіусної засічки

При використанні свердла з радіусною кромкою сила різання зменшується до величини близької і навіть меншої ніж при обробці звичайним інструментом (рис. 3, в), при цьому зменшується пружне віджимання заготовки (рис. 2, в), що підвищує точність отвору. Також така форма допомагає ділити стружку на більш дрібні частини (рис. 4) та збільшує канал для відведення стружки з зони обробки.

Список посилань

1. Tooling Solutions. Product Catalog. (2024). / OSG USA, INC. 1708 p. https://www.osgtool.com/books/8002024CA/ToolingSolutionsProductCatalogVol1.pdf
2. Coolant-through, 3-fluted carbide drill series. ADO-TRS & TRS-HO SERIES (2019). /OSG Europe. https://nl.osgeurope.com/media/pdf/ADO-TRS-3-5D_VOL1.1-3_snijder_boor.pdf
3. https://www.youtube.com/watch?v=J9I7gybSon0&t=1s
4. https://www.youtube.com/watch?v=kDOHCFXmma0