

УДК 621.87

Андрій Задумін, Ігор Ткаченко, к.т.н., доц., Оксана Шевчук, к.т.н.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ СВЕРДЕЛ ДЛЯ ГЛИБОКОГО СВЕРДЛІННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

Andriy Zadymin, Igor Tkachenko, Ph.D., Assoc. Prof., Oksana Shevchyk, Ph.D.

ANALYSIS OF STRUCTURES DRILLS FOR DEEP DRILLING FEATURES AND THEIR APPLICATIONS

При обробці отворів глибиною понад 5 діаметрів одною з основних проблем є одержання стружки певних розмірів, форми і забезпечення стабільного її видалення з зони різання.

Обмеження глибини свердління при обробленні пластичних матеріалів пов'язано зі збільшенням сил тертя між стружкою й інструментом, інструментом і стінками отворів, з деформацією стружки, згинанням її у напрямку гвинтових канавок, "пакуванням" стружки в канавках. Усе це суттєво зменшує стійкість інструменту і викликає руйнування свердла. Крім того, нормалізовані свердла мають потовщення серцевини в напрямку до хвостовика, що перешкоджає вільному виходу стружки з отвору. Для подрібнення стружки використовують спеціальні види заточування різальної частини свердла, (уступи, пороги, розділювальні канавки) або надають інструменту додаткові рухи різними методами. Це дозволяє виключити релаксаційні рухи свердла з отвору для очищення його від стружки і підвищити продуктивність операції. У конструкціях свердел для глибокого свердління отворів та методах їхнього заточування відображається бажання одержати такий інструмент, у якому повинні одночасно поєднуватися високі характеристики жорсткості з забезпеченням найвигідніших умов процесу різання, подрібнення і видалення стружки з зони різання.

Стандартні спіральні свердла діаметром до 50 мм при обробленні сталей, міді, алюмінію й інших пластичних матеріалів, як правило, непрацездатні при збільшенні глибини свердління більш 5 діаметрів, що пов'язано, в першу чергу, з "забиванням" стружковивідних канавок і зростанням сил різання. Тому в конструкціях свердел, використовуваних для обробки пластичних матеріалів, звичайно зменшується ширина стрічок у 1,5...2 рази, розширюються в 1,3... 1,5 рази гвинтові канавки, змінюється їхній профіль і збільшується кут нахилу гвинтових канавок до 60°.

Гвинтові канавки повинні мати достатній об'єм для розміщення стружки різних типів, але не знижувати при цьому жорсткості свердла. Тому для свердління глибоких отворів часто використовують свердла з внутрішнім відводом стружки: односторонні - для $d = 2-50$ та двосторонні (як правило, ежекторні) для $d = 30-85$, які характеризуються як свердла з підвищеною жорсткістю. Тому, не зважаючи на технічні ускладнення з підведенням ЗОР, які виникають при використанні ежекторних свердел (рис. 1.8), останні часто використовують для свердління глибоких ($L < 50d$) отворів високопродуктивними методами (їх, як правило, армують твердим сплавом).

Недоліком такого свердла є те, що сточування твердосплавних пластинок визначає період стійкості в цілому недешевого інструменту. Як вихід з цього положення, розроблено конструкції ежекторних свердел із вставними різцями, до яких припаяно твердосплавні пластинки, сточування яких призводить до заміни тільки двох різців.