

Інструментальні рішення Iscar

ДЛЯ ОПЕРАЦІЙ ГЛИБОКОГО СВЕРДЛІННЯ

Глибоке свердління традиційно вважається однією з найскладніших операцій у механічній обробці, оскільки поєднує високі вимоги до точності, стабільності процесу та надійності інструменту із серйозними технологічними обмеженнями. На практиці чітко визначити, які операції належать до глибокого свердління, не так просто: традиційно до нього відносили обробку отворів із відношенням глибини до діаметра 5 і більше, однак розвиток технологій металообробки підняв цю межу до 10 і навіть 12 діаметрів. Сьогодні поняття «глибоке свердління» охоплює не лише виготовлення особливо глибоких отворів, а й застосування спеціалізованих методів для обробки — як для відносно «коротких», так і для справді глибоких отворів.

Окрім загальних труднощів, притаманних будь-якому свердлінню, глибоке свердління має й власні специфічні проблеми. Одна з головних — ускладнене відведення стружки. Під час обробки стружка, що накопичується в отворі, погіршує якість поверхні та може призвести до поломки інструменту. Метод свердління з перериванням (*peck drilling*) частково розв'язує цю проблему, але знижує продуктивність і підвищує собівартість обробки. Ще одним критичним фактором є обмежена подача охолоджувальної рідини, що зменшує ефективність тепловідведення і змащування та негативно впливає на відведення стружки. Крім того, зниження жорсткості інструменту може спричинити відхилення свердла, його «блукання» та вібрації, що погіршує точність обробки та скорочує ресурс інструменту.

Саме ці виклики стимулюють розвиток сучасних інструментів для глибокого свердління. Нові конструкції зосереджені на ефективному та надійному видаленні стружки, цільовій подачі охолоджувальної рідини для покращення охолодження, змащування та евакуації стружки, підвищенні жорсткості інструменту для роботи в умовах згину й вібрацій, а також на використанні передових різальних матеріалів для збільшення стійкості. У результаті конструктивне виконання стружкових канавок забезпечує стабільне відведення стружки; ріжучі кромки виконані з функцією розділення стружки; подача ЗОР здійснюється через внутрішню систему каналів, а нанесення сучасних покриттів сприяє стабільності процесу глибокого свердління. Новітні розробки, що розширюють лінійку інструментів ISCAR для глибокого свердління, яскраво ілюструють ці тенденції.

НОВІ МАРКИ ТВЕРДИХ СПЛАВІВ ДЕМОНСТРУЮТЬ ПІДВИЩЕНУ ЗНОСОСТІЙКІСТЬ

Нещодавно компанія ISCAR представила дві нові марки твердого сплаву, спеціально розроблені для виробництва ВТА-інструментів — **Boring and Trepanning Association** — призначених для високопродуктивного глибокого свердління за системою STS (*Single Tube System*):

IC948 — використовується для виробництва ріжучого інструменту, призначеного для обробки широкого спектра сталей, зокрема нержавіючих (групи застосування ISO P та ISO M) у вигляді свердлильних головок із напаяними твердосплавними наконечниками або змінних пластин. На інструмент із цього сплаву з субмікронною основою наноситься нанощарове PVD-покриття TiAlCrN, що забезпечує високу стійкість до окисного зносу та сколювання.

IC8355 — орієнтований насамперед на свердління вуглецевих і легованих сталей, а також мартенситних і феритних нержавіючих сталей (група ISO P). **Не рідко використовується для виробництва свердлильних головок** зі змінними пластинами, на які наноситься багатощарове CVD-покриття з подальшою обробкою, спрямованою на стабілізацію ріжучої кромки та зниження залишкових напружень. Це підвищує стійкість до абразивного та втомного зносу, забезпечуючи збільшений ресурс інструменту при середніх і високих швидкостях різання.

НАДДОВГІ СУЦІЛЬНОМЕТАЛЕВІ ТВЕРДОСПЛАВНІ СВЕРДЛА ПІДВИЩУЮТЬ ЕФЕКТИВНІСТЬ ОБРОБКИ

У сегменті сверدل для глибокого свердління малих діаметрів — зазвичай до 12 мм — домінує суцільнометалевий інструмент, який характеризується максимальною жорсткістю. При цьому досягти оптимальної працездатності, а також ефективного відведення стружки й точної подачі ЗОР у свердлах малого діаметра надзвичайно складно через обмежені конструктивні можливості. ISCAR пропонує своє вирішення цієї проблеми. Останні доповнення до розробленої в компанії програми суцільних твердосплавних свердел для глибокого свердління включають наддовгі спіральні свердла з відношенням глибини різання до діаметра **30, 40 і 50**. Вони відповідають діапазонам діаметрів 3–10 мм, 3–8 мм і 4–6 мм відповідно. Свердла мають кут при вершині 135°, подвійну напрямну фаску, полірувальні канавки та гвинтові внутрішні канали подачі охолоджувальної рідини. Поєднання цих характеристик забезпечує стабільне та продуктивне свердління глибоких отворів малого діаметра в заготовках, переважно зі сталі (група ISO P).

Нещодавно ISCAR також розширила сімейство суцільних твердосплавних свердел для глибокого свердління моделями для обробки чавуну (група ISO K). Окрім полірувальних канавок і каналів подачі ЗОР, ці свердла мають потрібну напрямну фаску та малий кут підйому спіралі, що додатково підвищує жорсткість і оптимізує процес свердління — зокрема, при вході або виході під кутом, а також при перетині з поперечними отворами. Діаметри даних свердел від 3 до 12 мм, а відношення глибини різання до діаметра — 16, 20 і 30.





ВИГІДНЕ ПОЄДНАННЯ

Під час глибокого свердління формування короткої стружки значно покращує її відведення, що дозволяє збільшити подачу та підвищити продуктивність. Саме тому в багатьох конструкціях інструменту **ISCAR** для глибокого свердління застосована ріжуча кромка з функцією поділу стружки — зокрема, в новітніх рушничних свердлах серії **TRIDEEP** зі змінними твердосплавними пластинами. Вони мають основну ріжучу кромку з функцією поділу стружки та додаткову чистову кромку (*wiper*) для забезпечення високої якості поверхні. Свердла виготовлені з твердого сплаву IC948, спеціально розробленого для умов глибокого свердління. Порівняно з попередніми конструкціями, нові інструменти мають посилений корпус, що підвищує міцність і зменшує ризик відхилення.

Поєднання можливості поділу стружки, сучасного сплаву та посиленої конструкції корпусу суттєво сприяє зростанню MRR даних свердел при глибокому свердлінні. ISCAR пропонує у своїй лінійці TRIDEEP свердла та головки з тригранними пластинами TOGT, призначеними для стабільного глибокого свердління з високою точністю діаметра та якістю поверхні. Крім того, за запитом можлива індивідуальна розробка інструментального рішення для значних глибин свердління (до ~1650 мм), адаптованого під конкретні завдання.





СВЕРДЛА З ТРЬОМА РІЗАЛЬНИМИ КРОМКАМИ ДЛЯ БІЛЬШ ВИСОКОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ

Коли всі інші способи підвищення продуктивності стандартного двоканавкового свердла вже вичерпані, логічним наступним кроком є збільшення кількості канавок. Проте зростання питомої продуктивності (*MRR — Material Removal Rate* — швидкість знімання матеріалу) потребує більшого простору для ефективного відводу стружки, тобто збільшеного об'єму канавок, що негативно впливає на міцність і жорсткість свердла, особливо при великому вильоті.

Останнє доповнення до сімейства **QUICK-3-CHAM** — складальні свердла зі змінними трилезовими ріжучими твердосплавними головками — демонструє вдалий баланс. Унікальна форма канавок мінімізує вплив на міцність і жорсткість, забезпечуючи суттєве зростання продуктивності при свердлінні отворів глибиною до 10 діаметрів інструменту. У результаті MRR може зрости до **50 %**.

Сучасні інструментальні рішення для глибокого свердління дозволяють суттєво підвищити стабільність і керованість процесу обробки отворів із великим відношенням глибини до діаметра. Оптимізована форма інструменту, ефективне стружкоутворення та підвищена жорсткість конструкції забезпечують зростання продуктивності та покращення якості поверхні. Застосування новітніх твердих сплавів і багатоканавкового інструменту знижує ризики його відмов і розширює технологічні можливості виробництва. У результаті глибоке свердління переходить у категорію прогнозованих і економічно ефективних операцій сучасної металообробки.

**ISCAR – ваш надійний партнер у галузі металообробки,
що пропонує високотехнологічні рішення, які допомагають знижувати витрати,
підвищувати якість обробки та оптимізувати виробничі процеси.**



ТОВ «ІСКАР Україна»
тел. +380 50 440 23 91
info@iscar.com.ua | www.iscar.com.ua

