



Високопродуктивне точіння від TaeguTec

Сьогодні одним із першочергових завдань на машинобудівних підприємствах є зниження виробничих витрат. Як показала практика, найбільш ефективним методом стало скорочення часу обробки деталей, що дозволяє виготовити більше продукції, не збільшуючи накладні витрати

На рис. 1 наведено схему структури витрат типової виробничої компанії. Можна побачити, що прямі витрати на готові вироби складаються з витрат на інструмент і матеріал, заготовку. Витрата на інструмент становить лише приблизно 3%. Непрямі витрати складають більшу частину від загальної суми.

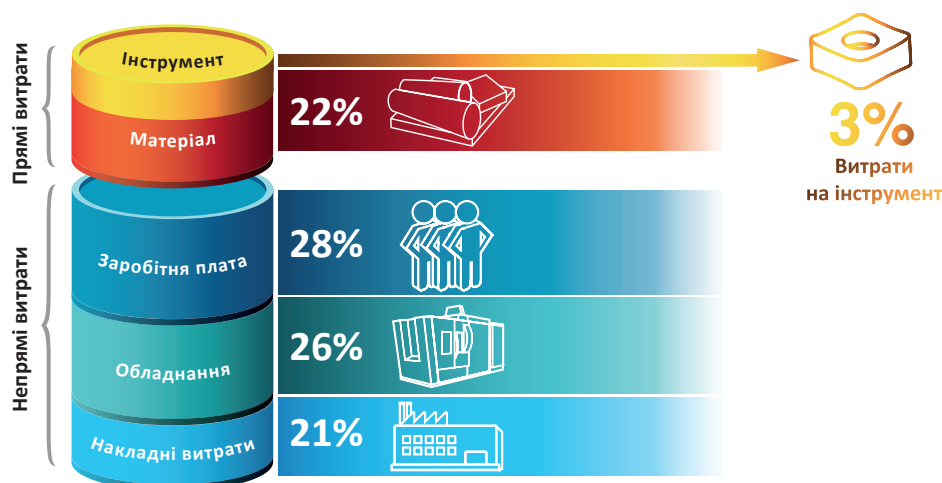


Рис. 1. Структура витрат типової виробничої компанії

Постає питання: як найкраще скоротити витрати?

На рис. 2 для прикладу наведено три сценарії зниження витрат.

Як бачимо, у першому випадку зниження вартості інструменту приносить лише 1% від загальної суми. Збільшення стійкості інструменту на 100% так само не дає значної економії. Підвищення ж продуктивності обробки шляхом збільшення швидкості та подачі дозволяє значно скоротити машинний час. Виробництво деталей за менший проміжок часу, своєю чергою, веде до зменшення непрямих витрат, тобто на одну деталь витрачається менше ресурсів виробництва. Тому питання переходу на більш продуктивний інструмент є дуже актуальним.

Одним із передових рішень на даний момент є відносно нова схема обробки – точіння у зворотному напрямку від патрона з високою подачею (High feed). У даному способі обробки зменшується глибина різання, але значно підвищуються швидкість різання та подача.

У токарних пластинах для високої подачі застосовується принцип, згідно з яким, коли кут у плані стає меншим за тієї ж подачі, товщина стружки стає меншою (рис. 3).

Пластина для зворотного точіння вимагає менше подачі для досягнення тієї ж товщини

Який найкращий спосіб скоротити витрати?



Рис. 2. Сценарії зниження витрат

$$*h = f_n \times \sin(KAPR)$$

f_n : подача
 a_p : глибина різання
 h : товщина стружки
 KAPR: кут у плані

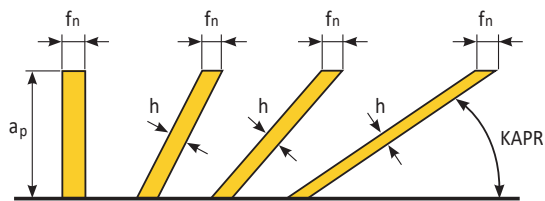


Рис. 3. Товщина стружки залежно від кута у плані та подачі

Продуктивність
**у 2 рази
 більша**



Висока подача



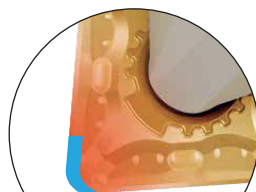
Пластина ISO

Продуктивність збільшена у 2 рази
 Пластина для високої подачі

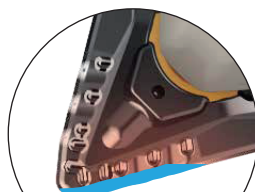
Стійкість
 інструменту
**у 2 рази
 більша**



Більший термін служби
 інструменту



Пластина ISO



Пластина
 для високої подачі

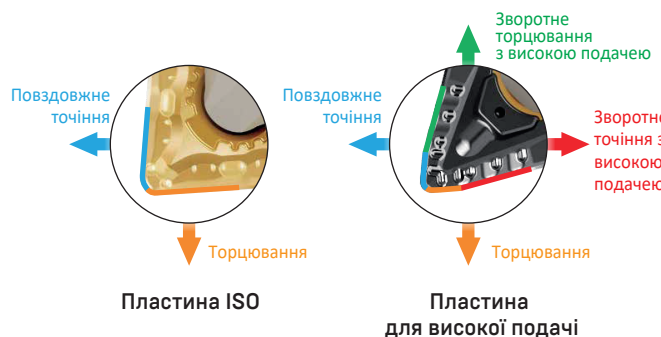
Розсіювання тепла
 та сили різання

2 в 1

Чорнова і чистова
 обробка одним
 інструментом

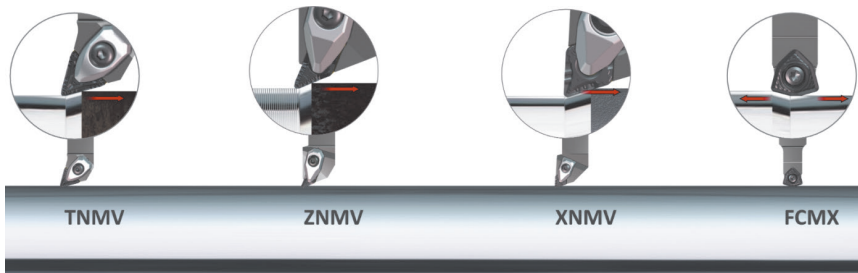


Точіння
 в усіх напрямках



Пластина ISO

Пластина
 для високої подачі



CNMG

Повздовжнє
 точіння

Low feed

Товщина стружки:
 0,2 мм

95°

$f_n = 0,2 \text{ мм/об}$

TNMV

Повздовжнє
 точіння

Low feed

Зворотнє точіння
 з високою подачею

High feed

Товщина
 стружки:
 0,2 мм

15°

$f_n = 0,77 \text{ мм/об}$

Рис. 4. Порівняння з ISO-пластиною

стружки, що і звичайні ISO-пластини (рис. 4). Це значно підвищує ефективність обробки та приводить до різкого скорочення часу обробки

Якщо говорити про переваги токарної обробки з високою подачею перед традиційним точінням ISO-пластинами, то можна виділити декілька основних моментів:

1. Завдяки збільшенню робочої подачі та швидкості різання маємо вдвічі вищу продуктивність.

2. Підвищується стійкість інструменту завдяки кращому розподілу тепла в зоні контакту та зниження зусилля різання в результаті збільшення площі контакту ріжучої кромки пластини та оброблюваної деталі.

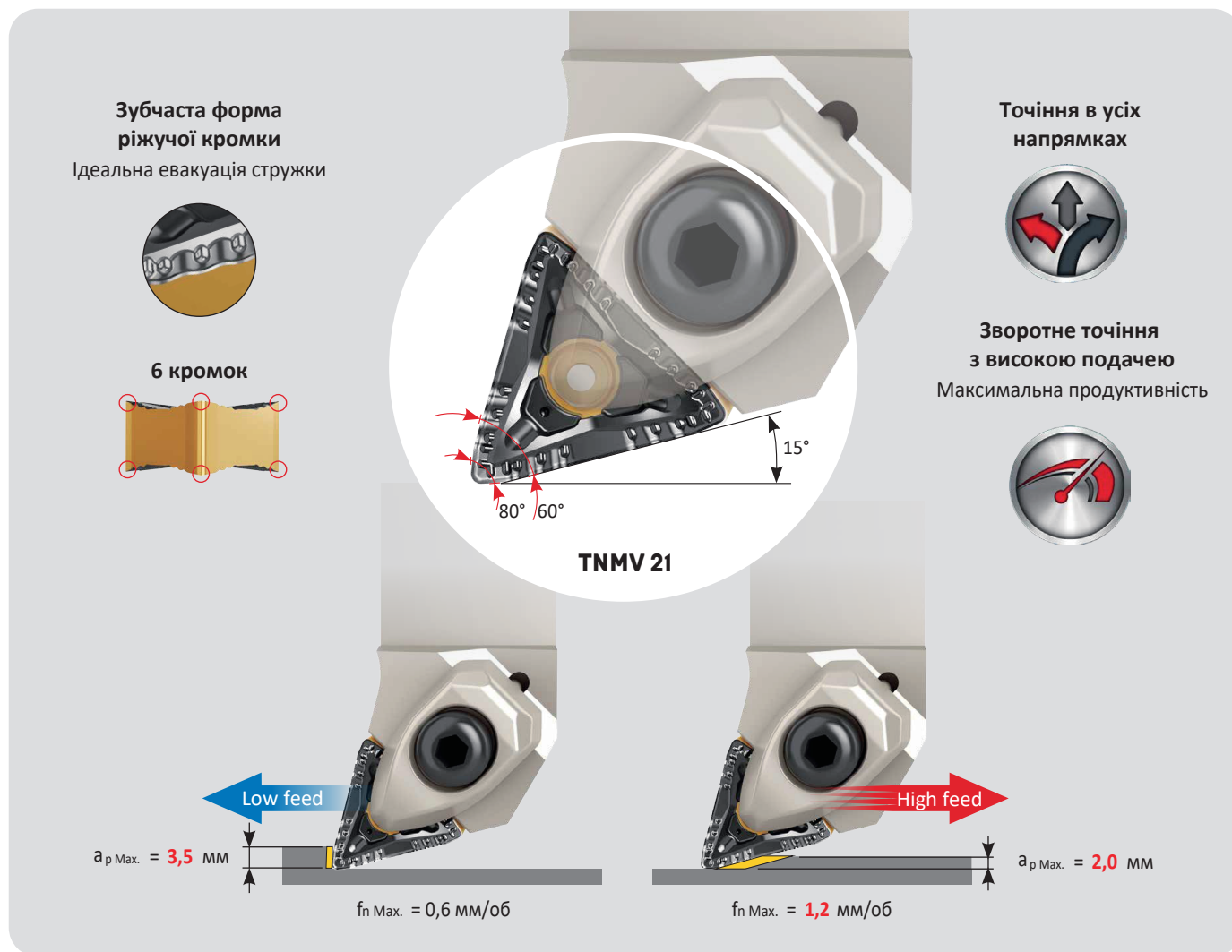
3. Високопродуктивний інструмент дозволяє обробляти деталь у різних напрямках, практично виконуючи функції одразу кількох чорнових інструментів. За допомогою нього також можна виконати чистову обробку. У результаті — скорочення номенклатури інструменту та підвищення продуктивності.

Номенклатура TaeguTec включає чотири лінійки високопродуктивного токарного інструменту.



WINTURN
ADVANCED MACHINING

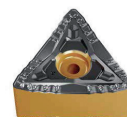
Пластины TNMV 21 з шістьма ріжучими кромками для точіння в усіх напрямках і зворотного точіння з високою подачею



Пластины TNMV 21 доступні зі стружколомами двох типів:

BM — для обробки деталей зі сталі (сплави TT8115B та TT8125B)

BS — для обробки деталей із нержавіючої сталі (сплави TT9225 та TT9080)



BM



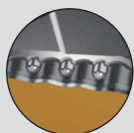
BS



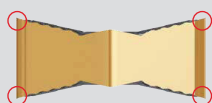
POSSTURN
DOUBLE SIDED POSITIVE TURNING

Пластини ZNMV 14 з чотирма ріжучими кромками призначені для точіння в усіх напрямках і зворотного точіння з високою подачею

Зубчаста форма
ріжучої кромки
Ідеальна евакуація стружки



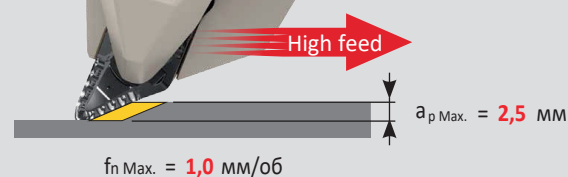
4 кромки



Точіння в усіх
напрямках



Зворотне точіння
з високою подачею
Максимальна продуктивність



Пластини ZNMV 14 доступні зі стружколодами трьох типів:

BM — для обробки деталей зі сталі **P** (сплави TT8105B, TT8115B та TT8125B)

Y-FB (35°) — для чистової обробки деталей зі сталі **P** (сплави TT8105B, TT8115B та TT8125B)

BS — для обробки деталей із жароміцної сталі **S** (сплави TT8105B, TT8115B, TT8125B, TT3010 та TT3020)



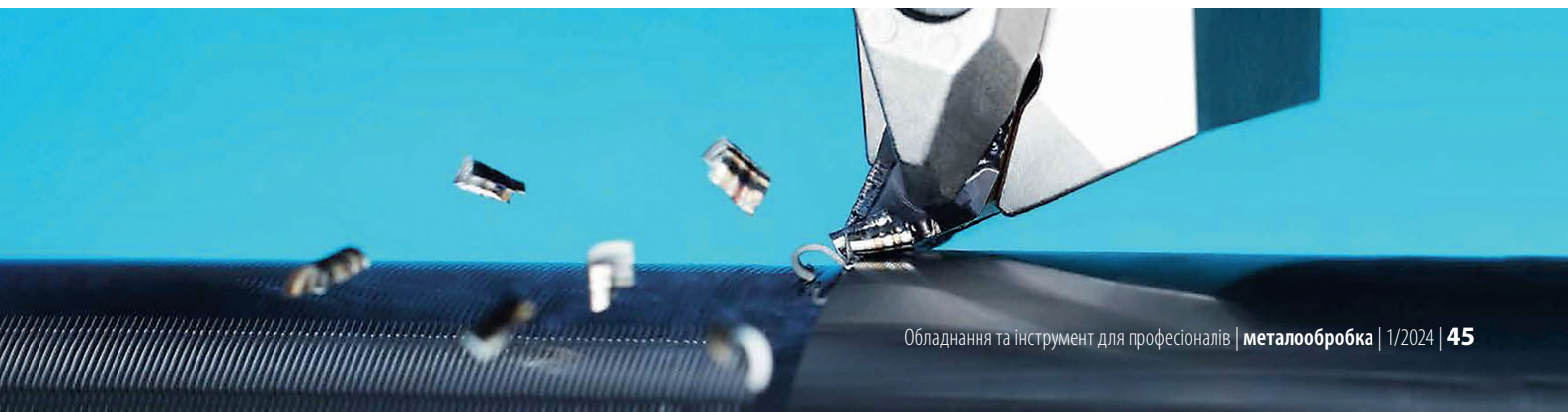
BM



Y-FB



BS



POSSTURN
DOUBLE SIDED POSITIVE TURNING



Пластини XNMV 11 з кутом 70°

для точіння в усіх напрямках і зворотного точіння з високою подачею

Оптимізована ріжуча кромка
Оптимізовані ріжучі кромки для точіння та зворотного точіння

4 кромки
Правий та лівий тип пластини

70°
R

70°
L

XNMV 11

16,4°

Зворотне точіння з високою подачею
Максимальна продуктивність

Зубчаста форма ріжучої кромки
Ідеальна евакуація стружки

Low feed

$a_p \text{ Max.} = 3,5 \text{ мм}$

$f_n \text{ Max.} = 0,4 \text{ мм/об}$

High feed

$a_p \text{ Max.} = 1,8 \text{ мм}$

$f_n \text{ Max.} = 0,8 \text{ мм/об}$

Пластини XNMV 11 доступні зі стружколомами двох типів:

BM — для обробки деталей зі сталі (сплави TT8105B, TT8115B та TT8125B)

BS — для обробки деталей із жароміцної сталі (сплави TT8115B, TT8125B, TT3010 та TT3020).



BM

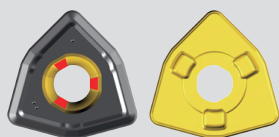


BS



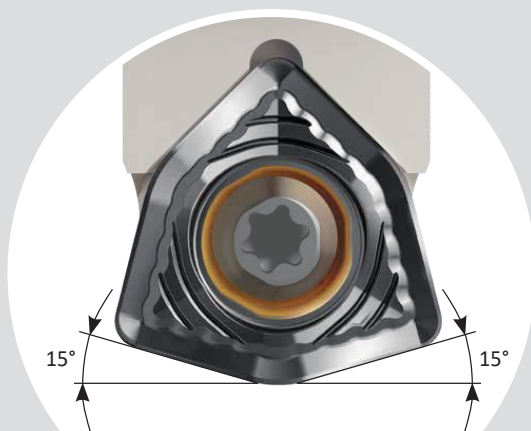
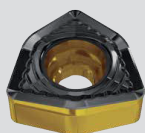
Пластины FCMX 10 з шістьма ріжучими кромками для токарної обробки з високою подачею в обидві сторони

Міцна та стабільна
конструкція кріплення



6 кромок

По 2 кромки
з кожного боку

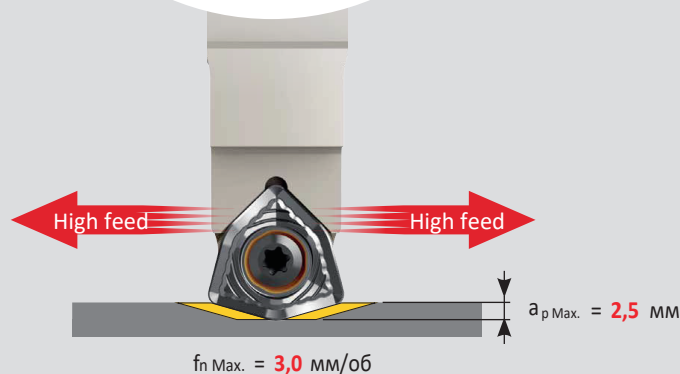


FCMX 10

Відмінний
контроль стружки



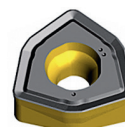
Точіння
з високою подачею
Максимальна продуктивність



Пластины FCMX 10 доступні зі стружколомами двох типів:

HFP — для обробки деталей зі сталі  (сплави TT8115B, TT8125B та TT8135B)

HFG — для обробки деталей зі сталі  і нержавіючої сталі  (сплави TT9225 та TT8115B, TT8125B)



HFP



HFG



Однією з головних переваг державок для вищезгаданих пластин є оснащення їх системою подачі ЗОР під високим тиском (до 70 Бар) CoolBurst (рис. 5).

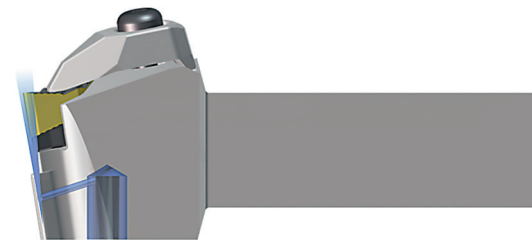
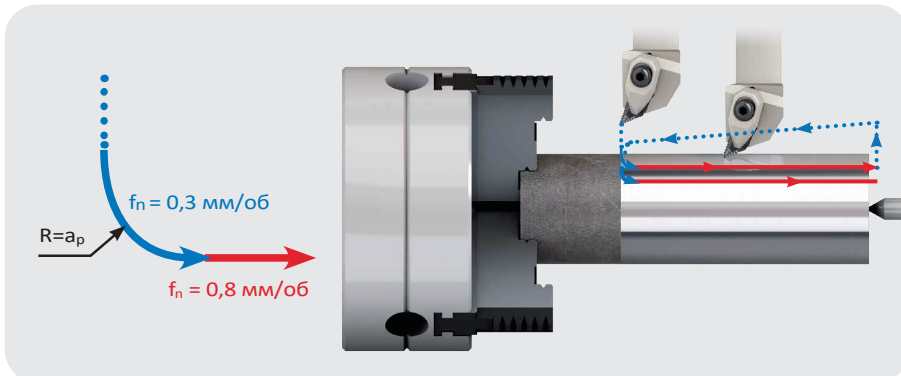


Рис. 5. Державка TZQNR 2525 M1410-TB для пластин ZNMV 14

Рис. 6. Траєкторія руху інструмента при заглибленні в матеріал

Рис. 7. Траєкторія руху інструмента при профільній обробці

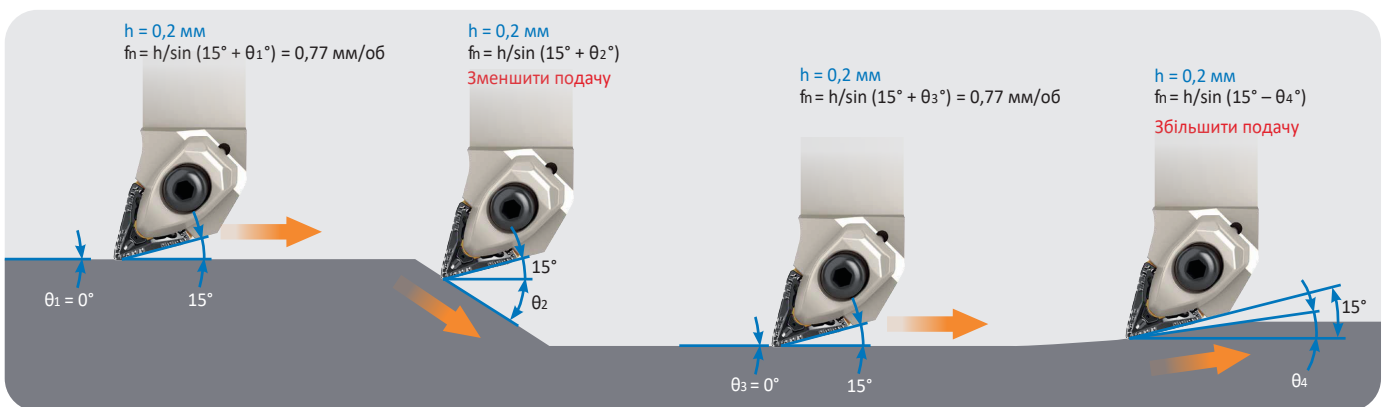
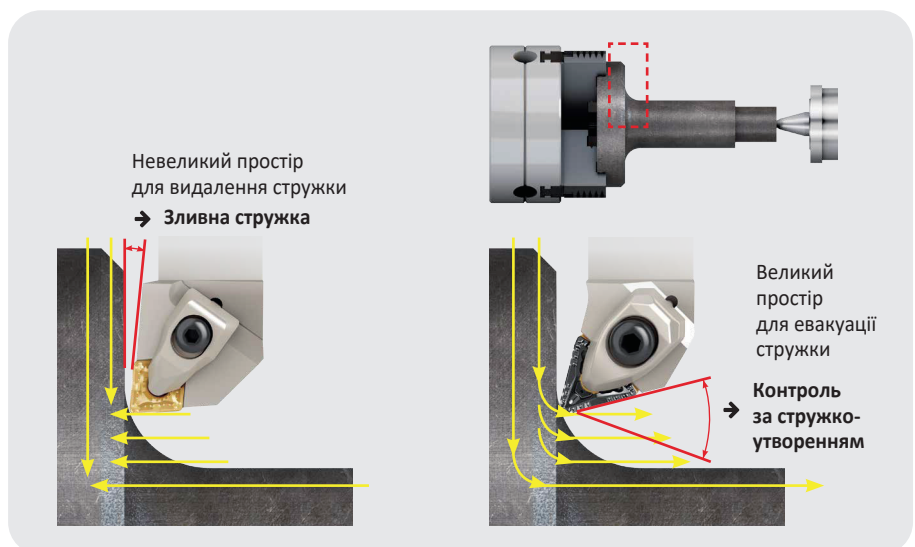


Рис. 8. Перевага зворотного точіння при обробці поковок і виливок

Подібний інструмент потребує особливого підходу до програмування. По перше, правильної траєкторії при заглибленні в матеріал. Траєкторія робочого руху інструмента повинна починатися з кругової інтерполяції на подачі 0,3 мм/об. Важливо, щоб радіус траєкторії руху інструмента для кругової інтерполяції дорівнював глибині різання. Це пов'язано з тим, що кругова інтерполяція допомагає запобігти раптовим змінам навантаження та пошкодженню інструмента. Крім того, підтримання постійної глибини різання забезпечує найкращий контроль стружки в процесі токарної обробки. Після входу на необхідну глибину слід підвищити подачу до робочої (0,8 мм/об, як показано на рис. 6).

При профільній обробці слід знизити подачу, коли кут у плані збільшується, та збільшити подачу, коли кут у плані зменшується. При обробці поверхні деталі з криволінійним профілем товщина стружки та кут у плані змінюються залежно від напрямку.

Зміна величини подачі для отримання стружки однакової товщини залежно від кута у плані може запобігти швидким змінам навантаження при різанні та підтримувати постійний контроль над стружкоутворенням (рис. 7). При обробці в кутах на виливках або поков-



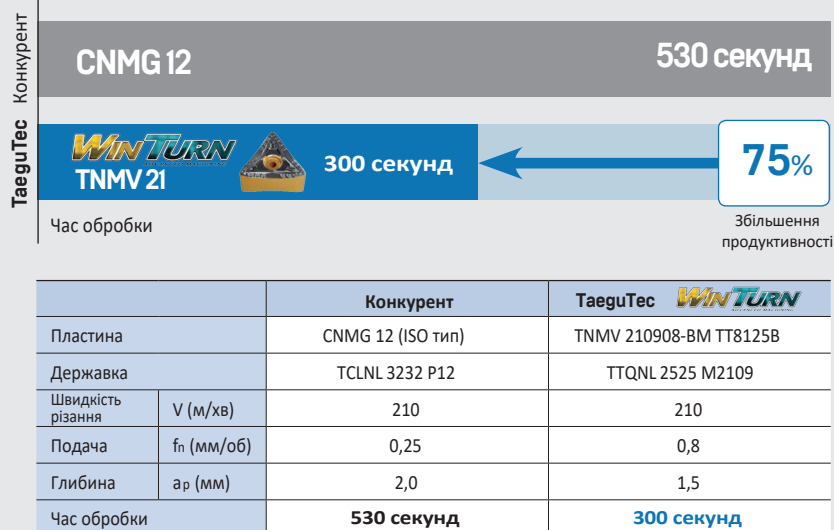
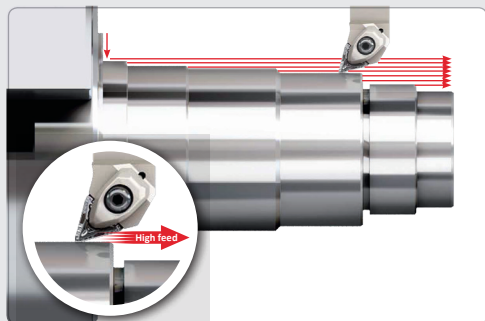
ках слід дотримуватися стратегії 3–4 проходів «Кругової інтерполяції» + «Зворотне точіння з високою подачею».

Поковки або виливки часто мають окантину на кутах, для видалення якої потрібні додаткові робочі проходи. Проте при точінні звичайним інструментом може виникати проблема з обмеженим простором для евакуації

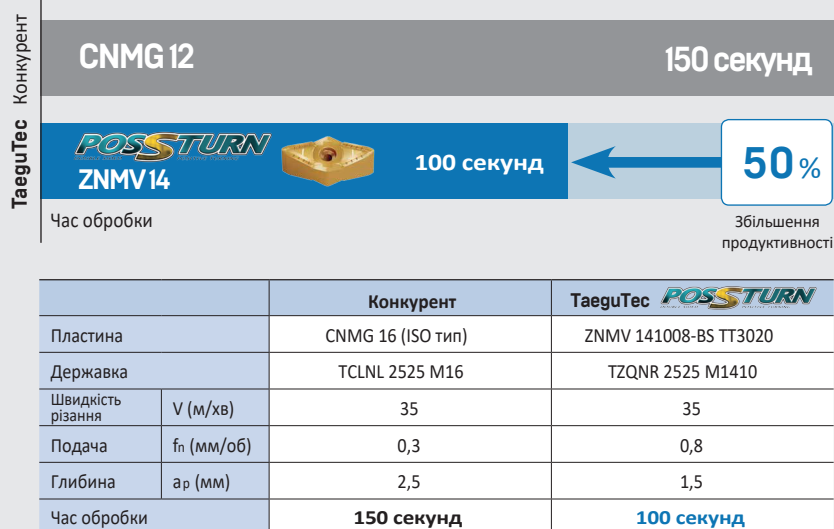
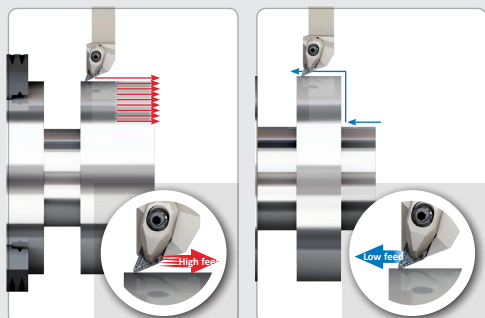
стружки. Щоб запобігти поганій шорсткості поверхні та простоям верстата, викликаним проблемами зі стружковідведенням або зливною стружкою, рекомендується зворотна токарна обробка з високою подачею, оскільки за такого методу обробки створюється достатній простір для евакуації стружки (рис. 8)

Порівняємо високопродуктивний токарний інструмент зі стандартними ISO-рішеннями на прикладі декількох операцій.

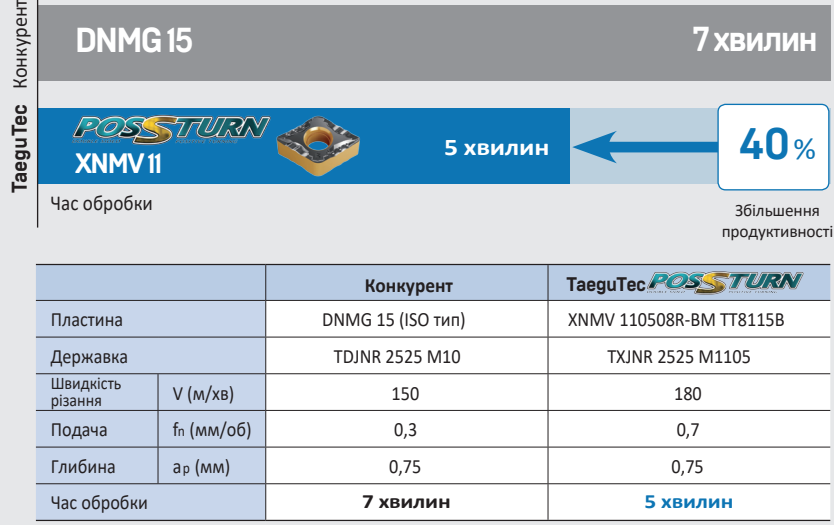
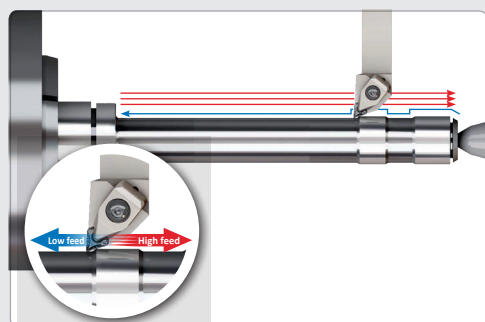
Зворотна чорнова токарна обробка з високою подачею



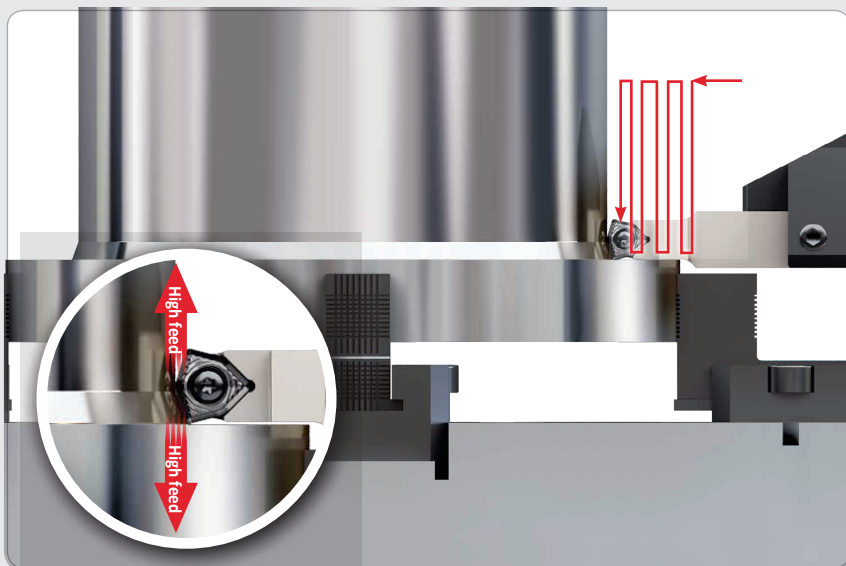
Зворотна чорнова токарна обробка з високою подачею та чистове точіння



Зворотна чорнова токарна обробка з високою подачею та чистове точіння



Точіння з високою подачею в обох напрямках



Таегутек Конкурент

CNMG 19

28 секунд

TURN SPEED
FCMX 10


22 секунди

27 %

Час обробки

Збільшення
продуктивності

		Конкурент	Таегутек TURN SPEED
Пластина		CNMG 19 (ISO тип)	FCMX 100616 HFG TT8125B
Державка		C6-PCLNR (Capto)	SFXCN 2525 P1006 / C6 ASHR 25-1
Швидкість різання	V (м/хв)	200	200
Подача	f _n (мм/об)	0,4	2,5
Глибина	а _p (мм)	8,0	1,5
Час обробки		28 секунд	22 секунди

Впровадження токарного інструменту з використанням технології зворотного точіння з високою подачею може значно підвищити продуктивність завдяки його універсальності та унікальним можливостям. Але слід розуміти, що подібного типу обробка вимагає жорсткої системи ВПІД і коректності програмування. Підібравши правильний інструмент з урахуванням усіх особливостей конкретного виробництва, можна досягти бажаного результату.



ТОВ «ТАЕГУТЕК УКРАЇНА»

49006, м. Дніпро,
 узв. Турбінний, буд. 4
 тел.: +380 56 790-84-09;
 тел./факс: +380 56 790-84-18
 td@taegutec.com.ua
taegutec.com.ua



Оновлення інструменту
 TaguTec

