

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ**

ВОЛОДИМИР КРУПА, ВОЛОДИМИР КОБЕЛЬНИК

Призначення режимів різання при точінні табличним методом

Навчальний посібник – Практикум

Тернопіль, 2025

**Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя**

Володимир Крупа, Володимир Кобельник

Призначення режимів різання при точінні табличним методом

Навчальний посібник – Практикум

Тернопіль, 2025

УДК 621.91. (075.8)
К 84

ISBN 978-617-8751-04-3

Рецензенти:

ВАСИЛЬЧЕНКО Яна Василівна, доктор технічних наук, професор, завідувачка кафедри комп'ютеризованих мехатронних систем, інструментів та технологій Донбаської державної машинобудівної академії

КОМАР Роман Васильович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інжинірингу машинобудівних технологій Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

*Рекомендовано до друку рішенням вченої ради
Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя
Протокол № 5 від 29 квітня 2025 року*

К84 **Крупа В.В., Кобельник В.Р.**
Призначення режимів різання при точінні табличним методом : практикум / Крупа В. В., Кобельник В. В. — Тернопіль : ФОП ПАЛЯНИЦЯ, 2025. — 144 с.

У посібнику викладено теоретичні основи призначення режимів різання при точінні табличним методом, наведено приклади вибору режимів різання для різних видів точіння, а також подано довідникові таблиці.

Для студентів ЗВО та фахових коледжів спеціальностей G09 Прикладна механіка, G11 Машинобудування (за спеціалізаціями), а також інших суміжних спеціальностей.

УДК 621.91. (075.8)

ISBN 978-617-8751-04-3

© Крупа В.В., Кобельник В.Р., 2025
© ТНТУ ім. І. Пулюя, 2025

ЗМІСТ

Вступ	8
РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ ПРИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ РІЗАННЯ ТАБЛИЧНИМ МЕТОДОМ	10
1.1. Загальні методичні рекомендації.....	10
1.2. Вибір різального інструменту.....	11
1.3. Рекомендації щодо призначення глибини різання числа проходів та подачі при поздовжньому точінні	14
1.4. Рекомендації щодо призначення глибини різання числа проходів та подачі при нарізанні різі	14
1.5. Визначення швидкості різання, потужності, і крутного моменту.	15
1.6. Визначення основного (технологічного) часу	16
РОЗДІЛ 2. ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ПРИЗНАЧЕННЯ РЕЖИМІВ РІЗАННЯ ПРИ ТОЧІННІ ТАБЛИЧНИМ МЕТОДОМ ПРИ РІЗНИХ ВИДАХ ТОЧІННЯ.....	18
2.1. Призначення режимів різання при поздовжньому точінні.	18
2.2. Призначення режиму різання при обробці торцевих поверхонь.	22
2.3. Призначення режиму різання при обробці внутрішніх циліндричних поверхонь.	25
2.4. Призначення режиму різання при нарізуванні метричної різі різцем..	28
РОЗДІЛ 3. ГЕОМЕТРИЧНІ ТА КОНСТРУКТИВНІ РОЗМІРИ ІНСТРУМЕНТІВ.....	30
3.1. Матеріали різальної частини різців.....	30
Таблиця 1. Тверді сплави для обробки сталей різанням.	30
Таблиця 1.1. Матеріал різальної частини різця. Тверді сплави для обробки чавуну різанням.....	31
Таблиця 1.2. Матеріал різальної частини різця. Тверді сплави для обробки жароміцних, титанових сплавів і кольорових металів.....	32
3.2. Пластини різців.....	33
Таблиця 2. Тип, форма і розміри твердосплавних напаяних частин. Пластини типів 01; 02; 61; 62; за ДСТУ ГОСТ 25395:2008 для прохідних, розточувальних і револьверних різців.....	33
Таблиця 2.1. Пластини типів 06, 66 за ДСТУ ГОСТ 25395:2008 для підрізних і розточувальних різців при розточуванні глухих отворів.	35
Таблиця 2.2. Пластини типів 07, 77 за ДСТУ ГОСТ 25395:2008 для підрізних, прохідних, розточувальних і револьверних різців	36
Таблиця 2.3. Пластини типів 10, 70 за ДСТУ ГОСТ 25396:2008 для прохідних прямих, розточувальних і револьверних різців.....	37

Таблиця 2.4. Пластини типу 11 за ДСТУ ГОСТ 25398:2008 для різенарізних різців.....	38
Таблиця 2.5. Пластини типу 13 за ДСТУ ГОСТ 17163:2008 для відрізних і прорізних різців.....	39
Таблиця 2.6. Пластини типу 51 за ДСТУ ГОСТ 20312:2008 для прорізування канавок під сальникові кільця.	40
Таблиця 2.7. Пластини типу 32 за ДСТУ ГОСТ 25422:2008 для різців при прорізуванні канавок в шківках під клинові паси.	41
Таблиця 2.8. Пластини типу 48 за ДСТУ ГОСТ 25422:2008 для різців при нарізуванні трапецевидної різі	41
3.3. Типи різців	42
Таблиця 3. Типи і основні розміри прохідних різців і позначення твердосплавних пластин.	42
Таблиця 3.1. Типи і основні розміри прохідних і підрізних різців і позначення твердосплавних пластинок.	43
Таблиця 3.2. Типи і основні розміри розточувальних різців і позначення твердосплавних пластин.	44
Таблиця 3.3. Типи і основні розміри розточувальних різців і позначення твердосплавних пластин.	45
Таблиця 3.4. Типи і основні розміри різенарізних різців і позначення твердосплавних пластин.	46
Таблиця 3.5. Типи і основні розміри відрізних різців і позначення твердосплавних пластин.	47
Таблиця 3.6. Типи і основні розміри розточувальних різців для токарних автоматів і токарних верстатів.....	48
Таблиця 4. Форми загострювання передньої поверхні різців.	49
Таблиця 5. Вибір розмірів елементів передньої поверхні та геометрії різця.	54
Таблиця 6. Середні величини допустимого зносу різальної частини інструменту	60
Таблиця 7. Механічні властивості чавуна і мідних сплавів.	61
Таблиця 8. Величини врізання та перебігу інструмента.....	63

РОЗДІЛ 4. ДОВІДНИКОВІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРИЗНАЧЕННЯ РЕЖИМІВ РІЗАННЯ.....	66
Карта 1. Подачі для чорнового зовнішнього точіння. Різці із пластинками твердого сплаву і швидкорізальної сталі. Точіння	66
Карта 2. Подачі для чорнового розточування. Різці з пластинками із твердого сплаву і швидкорізальної сталі. Розточування.....	67
Карта 3. Подачі в залежності від заданої шорсткості поверхні. Точіння....	69
Карта 4. Подачі, що допускаються міцністю державки різця. Точіння та розточування.	70
Карта 5. Подачі, що допускаються міцністю пластинки твердого сплаву. Точіння та розточування.....	71

Карта 6. Подачі, що допускаються за прогином деталі, при точінні гладких валів в центрах. Різці з пластинками із твердого сплаву.	72
Карта 7. Подачі допустимі за прогином деталі при точінні в патроні. Різці з пластинками із твердого сплаву.	73
Карта 8. Подачі, що допускаються жорсткістю системи верстат–деталь. Сталь вуглецева, чавун. Попередня обробка, точіння чорнове.	74
Карта 9. Подачі, що допускаються кулачковими патронами. Сталь, чавун. Точіння чорнове.	75
Карта 10. Сила подачі. Сталь. Різці з пластинками із твердого сплаву. Точіння і розточування.....	77
Карта 10а. Сила подачі. Сталь. Різці із сталі Р18. Точіння і розточування.....	79
Карта 11. Подачі при точінні з роликowymi державками на токарно-револьверному верстаті. Сталь вуглецева. Поздовжнє точіння.....	80
Карта 12. Швидкість різання. Сталь жаростійка 6Х18Н9Т. В стані поставки НВ141. Різці з пластинками твердого сплаву ВК8. Точіння і розточування.	81
Карта 13. Швидкість різання. Сталь конструкційна вуглецева, хромиста, хромонікелева і сталіні відливки. Різці з пластинками твердого сплаву Т15К10. Точіння і розточування.....	84
Карта 14. Швидкість різання. Сталь конструкційна вуглецева, хромиста, хромонікелева і сталіні відливки. Різці з пластинками твердого сплаву Т15К6. Точіння і розточування.....	86
Карта 15. Потужність, потрібна для різання. Сталь. Різці з пластинками твердого сплаву. Точіння і розточування.	88
Карта 16. швидкість різання. Чавун сірий. Різці з пластинками твердого сплаву ВК6. Точіння і розточування.....	90
Карта 17. Швидкість різання. Чавун ковкий. Різці з пластинками із твердого сплаву ВК6. Точіння і розточування.....	92
Карта 18. Потужність різання. Чавун сірий і ковкий. Різці з пластинками із твердого сплаву. Точіння і розточування.	94
Карта 19. Швидкість різання. Сталь конструкційна вуглецева. Різці із сталі Р18. Робота з охолодженням. Точіння і розточування.....	96
Карта 20. Швидкість різання. Сталь жароміцна Х18Н9Т в стані поставки НВ141. Різці із сталі Р18. Робота з охолодженням. Перервне різання. Точіння і розточування.....	99
Карта 21. Швидкість різання. Сталі загартовані. Різці з пластинками твердого сплаву. Точіння, розточування, прорізування пазів.	100
Карта 22. Поправочні коефіцієнти на швидкість різання в залежності від оброблюваного матеріалу і матеріалу інструменту.....	102
Карта 23. Потужність різання. Сталь. Різці із сталі Р18. Точіння і розточування.	105

Карта 24. Режими різання при тонкому точінні. Алмазно-розточувальні верстати.	107
Карта 25. Швидкість різання. Мідні та алюмінієві сплави. Різці із сталі Р18. Точіння і розточування.	108
Карта 26. Потужність різання. Мідні та алюмінієві сплави. Різці із сталі Р18. Точіння і розточування.	110
Карта 27. Подачі для прорізки і відрізки.	112
Карта 28. Швидкість різання. Сталь, чавун сірий і ковкий. Різці з пластинками твердого сплаву.	113
Карта 29. Швидкість різання. Сталь, чавун сірий і ковкий. Різці із сталі Р18.	114
Карта 30. Режими різання. Сталь конструкційна вуглецева, $\sigma_b = 750$ МПа. Різці із сталі Р18. робота з охолодженням. Фасонне точіння.	115
Карта 31. Режими різання. Різь метрична трикутна. Сталь конструкційна вуглецева. Різці різенарізні з пластинками Т15К6. Робота без охолодження. Нарізування різі на прохід чорновим і чистовим різцями на токарно-гвинторізних верстатах	116
Карта 32. Режими різання. Різь метрична трикутна. Сталь конструкційна вуглецева. Різці різенарізні з пластинками Т15К6. Робота без охолодження. Нарізування різі на прохід чорновим і чистовим різцями на різетокарних напівавтоматах для коротких різей.	117
Карта 33. Режими різання. Різь метрична трикутна. Сталь конструкційна вуглецева. Різці різенарізні з пластинками Т15К6. Робота без охолодження. Нарізування різі на прохід чистовим різцем на верстатах з напівавтоматичним циклом. .	118
Карта 34. Режими різання. Різь метрична трикутна. Чавун сірий. Різці різенарізні з пластинками ВК6. Робота без охолодження. Нарізування різі різцями на прохід	119
Карта 35. Режими різання. Різь трапецевидна. Сталь і чавун сірий. Різці різенарізні з пластинками Т15К6, ВК6. Робота без охолодження. Нарізування різі різцями на прохід	120
Карта 36. Режими різання. Різь метрична трикутна і трапецевидна. Чорні і кольорові метали. Нарізування різі різцями до упору	121
Карта 37. режими різання. Різь метрична трикутна. Сталь конструкційна вуглецева, $\sigma_b = 750$ МПа. Різці і гребінки із сталі Р18. Робота з охолодженням. Нарізування різі різцями і гребінками на прохід	122
Карта 38. Режими різання. Різь трапецевидна і модульна. Сталь конструкційна вуглецева, $\sigma_b = 750$ МПа. Робота з охолодженням. Нарізування різі різцями на прохід.	124

Карта 39. Режими різання. Різь метрична трикутна. Жароміцна сталь X18H9T. Різці різенарізні з пластинками ВК6М. Робота з охолодженням. Нарізування різі різцями на прохід	126
Карта 40. Режими різання. Різь метрична трикутна зовнішня. Сталь конструкційна легована загартована. Різці різенарізні з пластинками із сплавів Т15К6 і ВК6. Робота з охолодженням. Нарізування різі різцями на прохід	127
Карта 41. Режими різання. Сталь конструкційна вуглецева і легована. Різальний інструмент із сталі 9ХС. Робота з охолодженням нарізування різі круглими плашками.....	128
Карта 42. Режими різання. Алюмінієві сплави і латунь. Різальний інструмент із сталі 9ХС. Нарізування різі круглими плашками.	129
Карта 43. Режими різання. Сталь конструкційна вуглецева і легована. Різальний інструмент із сталі Р18. робота з охолодженням. Нарізування різі гвинторізними самовідкривними головками.	130
Карта 44. Режими різання. Алюмінієві і мідні сплави. Різальний інструмент із сталі Р18. Нарізування різі гвинторізними самовідкривними головками.....	131
Карта 45. Подачі для свердління, розсвердлювання, зенкерування і розвертання на токарних і револьверних верстатах з механічною подачею. Свердління, розсвердлювання, зенкерування і розвертання.....	132
Карта 46. Подачі для свердління, розсвердлювання, зенкерування і розвертання на токарних верстатах з ручною подачею. Свердління, розсвердлювання, зенкерування і розвертання	133
Карта 47. Режими різання. Сталь і сірий чавун. Розвертки конічні із сталі Р18. Розвертання конічних отворів.	134
Карта 48. Режими накатування. Накатні ролики. Накатування рифлення по циліндричній поверхні.....	135
Карта 49. Режими різання. Проточка фасок і галтелей. Токарні і токарно-револьверні верстати	136
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	137
ДОДАТКИ.....	138
Додаток 1. Подвійний крутний момент на шпинделі і тангенціальна сила різання. Чорнове точіння сталі і чавуну. Різці з пластинками твердого сплаву $\varphi=45, 90^\circ$	138
Додаток 2. Подвійний крутний момент на шпинделі і тангенціальна сила різання. Чорнове точіння сталі. Різці із сталі Р18 $\varphi=45, 90^\circ$	140
Додаток 3. Розміри поперечних перерізів державок різців	142

ВСТУП

У сучасному машинобудуванні точіння є одним із найпоширеніших методів механічної обробки матеріалів на металообробних верстатах. Основним завданням при точінні є забезпечення високої якості обробки та досягнення заданих геометричних характеристик оброблюваних деталей. Одним із значущих факторів, що впливають на продуктивність (ефективність) і точність процесу різання при точінні, є розрахунок та призначення оптимальних режимів різання.

Правильний вибір режимів різання є однією з основних умов досягнення високої ефективності і якості обробки при точінні та й виробництва в цілому. Призначення оптимальних режимів різання, таких як швидкість різання, подача і глибина різання, визначає не лише продуктивність обробки, але й забезпечує досягнення бажаних характеристик поверхні оброблених деталей, зменшує зношування інструменту та забезпечує стабільність виробничого процесу. Тому призначення оптимальних та ефективних режимів різання є надважливою задачею в розробці технологічних процесів виготовлення деталей та налаштування виробництва в цілому.

Одним з найдоступніших і найпоширеніших методів для призначення режимів різання є табличний метод. Суть такого методу полягає у використанні довідникових таблиць, які містять рекомендовані значення основних параметрів різання для різних матеріалів, умов обробки та проведення відповідних розрахунків. Табличний метод надає користувачеві зручний і швидкий спосіб призначення режимів різання, що дозволяє значно скоротити час, спростити і прискорити процес налаштування верстатів, підготовки виробництва і забезпечити контроль за виконанням відповідних технологічних операцій.

У цьому навчальному посібнику детально розглядаються основні принципи та приклади щодо табличного методу призначення режимів різання при точінні. Окрему увагу приділено впливу суттєвих факторів процесу різання, таких як тип матеріалу заготовки, матеріал і геометрія інструменту, а також умов обробки (наприклад, використання мастильно-охолоджувальних технологічних середовищ). Використання табличного методу при призначенні режимів різання дозволяє досягти оптимального балансу між продуктивністю та якістю обробки, а також знизити ризик помилок.

Навчальний посібник містить як теоретичні основи, так і практичні рекомендації, що стосуються вибору оптимальних режимів різання для різних видів точіння. Враховано широкий спектр матеріалів, що обробляються в сучасному виробництві на металообробних верстатах, а також різні види інструменту, які застосовують в процесі точіння. Посібник супроводжується численними прикладами, що дозволяє користувачеві застосувати набуті знання для вирішення конкретних практичних задач, які виникають під час навчання та на виробництві.

Особливу увагу в посібнику приділено питанням впливу режимів різання на стійкість, зношування інструменту та на ефективність процесу в цілому, позаяк зменшення зношування інструменту є критично важливим для забезпечення високої точності та економічної ефективності обробки.

У процесі навчання, а в майбутньому на виробництві здобувачам освіти важливо не лише розуміти теоретичні основи різання металів, а й уміти на практиці правильно підбирати оптимальні режими обробки відповідно до конкретних заданих умов, що є основною метою створення даного практикуму.

На думку укладачів цей посібник-практикум орієнтований на здобувачів освіти спеціальностей G9 «Прикладна механіка», G11 «Машинобудування (за спеціалізаціями)», а також суміжних технічних спеціальностей закладів вищої освіти та фахових коледжів. Також він буде корисний майстрам виробничого навчання та фахівцям, що безпосередньо займаються розробкою технологічних процесів виготовлення деталей, налаштуванням і експлуатацією металообробних верстатів, а також всім зацікавленим у підвищенні ефективності обробки матеріалів точінням.

РОЗДІЛ 1

ОСОБЛИВОСТІ ПРИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО РЕЖИМУ РІЗАННЯ ТАБЛИЧНИМИ МЕТОДОМ

1.1 Загальні методичні рекомендації

Призначення оптимального режиму різання є одним із важливих етапів завершення розробленого по операціях і переходах технологічного процесу механічної обробки деталі і полягає, головним чином, у найвигіднішому співвідношенні величин глибини різання, подачі та швидкості різання, які за даних умов та з урахуванням максимального використання різальних здатностей інструмента і кінематичних можливостей обладнання забезпечать найбільшу продуктивність праці і найменшу вартість операції.

Так як однією з умов призначення режиму різання є наявність метало-різального обладнання, то режим різання призначають або під існуючі верстати (при цьому величини подач, чисел обертів, потужність різання коректуються за паспортними даними верстату послідовно до їх визначення) або спочатку призначають режим різання, тоді обирають верстат, характеристики якого найбільше відповідають режиму різання, і потім коректують режим різання за паспортними даними обраного верстата. У випадках, коли немає верстатів, які могли б забезпечити оптимальний режим різання, приступають до їхнього проектування і виготовлення.

Призначення оптимального режиму різання можна проводити двома способами – аналітичним, в якому величини подач, швидкостей різання, сил різання, потужності різання і основного часу вираховують за емпіричними формулами, і табличним, в якому всі ці значення знаходять за картами, що значно економить час.

Призначення режиму різання слід починати з аналізу деталі, яка підлягає обробці, фізико-механічних властивостей матеріалу, з якого вона виготовляється, габаритних розмірів, кінцевого стану оброблених поверхонь (шорсткість поверхонь, точність розмірів).

Такий аналіз дозволить вірно зорієнтуватись у виборі металорізального верстату, матеріалу різальної частини, її геометрії та розмірів різального інструменту, які повинні забезпечити необхідні технологічні вимоги.

Вибір верстата проводять з урахуванням габаритних розмірів деталі й технологічних вимог на її обробку (точність і шорсткість оброблюваних поверхонь). Також слід врахувати спосіб закріплення деталі на верстаті, її жорсткість, жорсткість технологічної оброблюючої системи (ТОС) та вартість верстата.

1.2. Вибір різального інструменту

При обробці на токарних верстатах різальними інструментами є різці, свердла, зенкери, розвертки, плашки, мітчики тощо. Вибір інструменту починається із вибору матеріалу різальної частини як важливого фактора, який визначає рівень режиму різання.

Застосування інструменту, спорядженого пластинками із твердого сплаву, доцільно застосовувати для всіх видів робіт, якщо немає технологічних або інших обмежень для їх застосування. До таких обмежень відносяться: перервна обробка жароміцних сталей і сплавів, фасонна обробка, обробка отворів малих діаметрів, недостатня швидкість обертання шпинделя або інструмента тощо.

Застосування мінералокераміки доцільне при тонкому і алмазному толінні з малими подачами й глибинами різання та великими швидкостями різання.

Режими різання, наведені в картах даного посібника для інструмента із швидкорізальної сталі (ШС), дійсні для марок Р18 і Р9 (аналог Р6М5).

Обравши матеріал різальної частини інструменту, обираємо форму і розміри твердосплавної пластини, форму передньої поверхні різця, встановлюємо геометричні параметри різальної частини, визначаємо тип і габаритні розміри інструменту. Це все в значній мірі залежить від виду обробки, який ми проводимо: чорнова, напівчистова або чистова.

Вибір розмірів поперечного перерізу державок різців.

Основні розміри токарних різців загального призначення з напаяними пластинками із твердого сплаву подані у стандартах: ДСТУ ГОСТ 18877:2008*, ДСТУ ГОСТ 18878:2008*, ДСТУ ГОСТ 18879:2008*, ДСТУ ГОСТ 18880:2008*, ДСТУ ГОСТ 18881:2008*, ДСТУ ГОСТ 18882:2008*, ДСТУ ГОСТ 18883:2008*,

ДСТУ ГОСТ 18884:2008*, ДСТУ ГОСТ 18885:2008*, а з пластинами із швидкорізальної сталі – у стандартах: ДСТУ ГОСТ 18870:2008*, ДСТУ ГОСТ 18870:2008*, ДСТУ ГОСТ 18870:2008*, ДСТУ ГОСТ 18870:2008*, ДСТУ ГОСТ 18870:2008*, ДСТУ ГОСТ 18870:2008*. Розміри спеціальних різців подані у відповідних стандартах.

Технічні вимоги до різців з пластинками із твердого сплаву та до різців із швидкорізальної сталі подані у нормативних документах.

Переважає прямокутна форма поперечного перерізу державки різців, при якій врізання пластини менше „послаблює” державку. Державка з квадратною формою поперечного перерізу краще чинить опір складному згинув і використовується для розточувальних і автоматно-револьверних різців, а також в інших випадках, коли відстань від лінії центрів верстату до опорної поверхні різця недостатньо велика.

* Примітка. Вищевказані стандарти відмінені, проте на їх основі розроблені галузеві стандарти та стандарти промислових підприємств з виготовлення інструменту. На даний момент діючі стандарти на вищевказані інструменти відсутні.

Державку з круглою формою поперечного перерізу використовують для розточувальних, різенарізних та інших різців, так як вона дозволяє здійснювати поворот різця і змінювати кути його заточування.

Розміри поперечного перерізу державки різця вибирають в залежності від сили різання, матеріалу державки, вильоту різця та інших факторів. Нормалізовані розміри поперечного перерізу державки різця вибирають за додатком 3.

Ширину b чи діаметр d поперечного перерізу державки різця можна обчислити за формулами:

- при квадратному поперечному перерізі ($h=b$)

$$b = \sqrt[3]{\frac{6P_z l}{\sigma_{3.0}}}, \text{ мм};$$

- при прямокутному поперечному перерізі ($h \approx 1,6b$)

$$b = \sqrt[3]{\frac{6P_z l}{2,56\sigma_{3.0}}}, \text{ мм};$$

- при круглому поперечному перерізі

$$b = \sqrt[3]{\frac{10P_z l}{\sigma_{3.0}}}, \text{ мм};$$

де P_z — головна складова сили різання, H ; l — виліт різця, м (мм); $\sigma_{з.д.}$ — допустиме напруження при згині матеріалу державки, МПа (Н/мм²); для державки з незагартованої вуглецевої сталі $\sigma_{з.д.}=200\ldots300$ МПа, для державки з вуглецевої сталі, підданій термічній обробці за режимом швидкорізальної сталі, $\sigma_{з.д.}$ можна максимально збільшити у 2 рази, при перервному процесі зняття стружки та швидкісному різанні приймають $\sigma_{з.д.}=100\ldots150$ МПа.

При розрахунку відрізнних різців на міцність враховують, що небезпечним поперечним перерізом відрізного різця є місце переходу від робочої частини до державки. Для різців з найчастіше використовуваним співвідношенням розмірів поперечного перерізу $b/H=1/6$ ширина небезпечного поперечного перерізу (рис. 1):

$$b = \sqrt[3]{\frac{6P_z l}{36\sigma_{з.д.}}} = \sqrt[3]{\frac{P_z l}{6\sigma_{з.д.}}}.$$

Максимальне навантаження, що допускається міцністю різця при відомих розмірах поперечного перерізу державки різця:

- для різця з прямокутним поперечним перерізом

$$P_{z\text{ доп}} = \frac{b h^2 \sigma_{з.д.}}{6l}, \text{ Н};$$

- для різця з круглим поперечним перерізом

$$P_{z\text{ доп}} = \frac{\pi d^2 \sigma_{з.д.}}{32l} \approx \frac{d^2 \sigma_{з.д.}}{10l}, \text{ Н}.$$

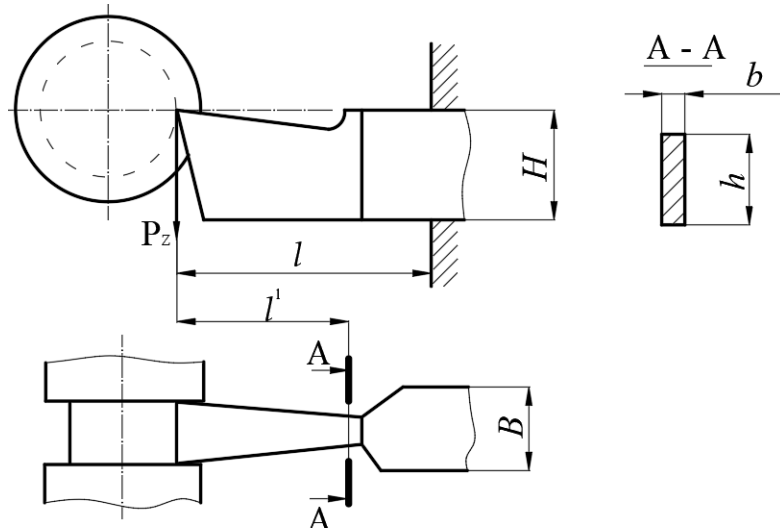


Рис. 1. Схема розрахунку поперечного перерізу головки відрізного різця

Максимальне навантаження, що допускається жорсткістю різця, визначається з урахуванням допустимої стріли прогину різця

$$P_{Z \text{ жорст}} = \frac{3fEJ}{l^3}, \text{ Н}$$

де f — допустима стріла прогину різця при попередньому точінні, $f=0,1 \cdot 10^{-3}$ м ($\approx 0,1$ мм), при заключному точінні $f=0,05 \cdot 10^{-3}$ м ($\approx 0,05$ мм); E — модуль пружності матеріалу різця [для вуглецевої сталі $E=1,9 \cdot 10^{11} \div 2,15 \cdot 10^{11}$ Па = $1,9 \cdot 10^5 \div 2,15 \cdot 10^5$ МПа]; J — момент інерції поперечного перерізу державки (для прямокутного поперечного перерізу $\frac{BH^3}{12}$, для круглого поперечного перерізу $0,05d^4$); l — відстань від вершини різця до розглядуваного (небезпечного) перерізу (виліт різця), м (мм).

Необхідно, щоб сила P_Z була меншою від максимально допустимих навантажень $P_{Z \text{ доп}}$ та $P_{Z \text{ жорст}}$ або дорівнювала їм:

$$P_Z \leq P_{Z \text{ доп}}; P_Z \leq P_{Z \text{ жорст}}.$$

1.3. Рекомендації щодо призначення глибини різання числа проходів та подачі при поздовжньому точінні

Глибина різання має відносно невеликий вплив на швидкість різання і стійкість різця тому при чорновій обробці рекомендується призначати можливо більшу глибину різання, відповідно припуску на обробку.

При чорновій обробці кількість проходів більше одного допускають у виключних випадках — при зніманні підвищених припусків і обробці на верстатах малої потужності. При чистовій обробці кількість проходів залежить від шорсткості і точності оброблюваних поверхонь, жорсткості ТОС і похибок попередньої обробки. При чистовій обробці із шорсткістю поверхні з параметрами $Ra10 \dots 6,3$; $Ra5 \dots 3,2$ $t=0,5 \dots 2,0$ мм; для параметрів шорсткості $Ra2,5 \dots 1,6$; $Ra1,25 \dots 0,8$, $t=0,1 \dots 0,4$ мм.

Подача. При чорновій обробці величину подачі призначають з урахуванням розмірів оброблюваної поверхні, способу закріплення деталі, жорсткості системи верстат — інструмент — деталь. Обрану для чорнової обробки подача перевіряють за лімітуючими факторами, до яких відносяться: допустима міцність державки різця, допустима міцність пластинки із твердого сплаву, спосіб закріплення і жорсткість заготовки, допустима міцність механізму подачі верстата $P_{x \text{ доп}}$.

Найменшу із оптимальних подач коректують за паспортними даними верстату.

При чистовій обробці величину подачі призначають, виходячи із умови забезпечення шорсткості оброблювальної поверхні.

1.4. Рекомендації щодо призначення глибини різання, числа проходів та подачі при нарізанні різі

При нарізанні різі різцями застосовують поздовжню подачу $S_{\text{поз.}}$, що дорівнює кроку різі P , і поперечну S_n , яка визначає глибину різання t , що дорівнює висоті профілю при нарізанні різі за один робочий хід або частині висоти профілю, яка відповідає числу робочих ходів i , необхідних для утворення різі. Якщо крок різі $P \leq 2,5$ мм, глибину різання t встановлюють поперечною подачею S_n в радіальному напрямку і утворення різі відбувається за профільною схемою (рис. 2,а). Якщо крок різі $P > 2,5$ мм, глибину різання встановлюють кутовою подачею S_k паралельно до бічної сторони різевого профілю (рис. 2,б). При чорнових проходах утворення різі відбувається за генераторною схемою, припуск e на чистові проходи зрізується за профільною схемою.

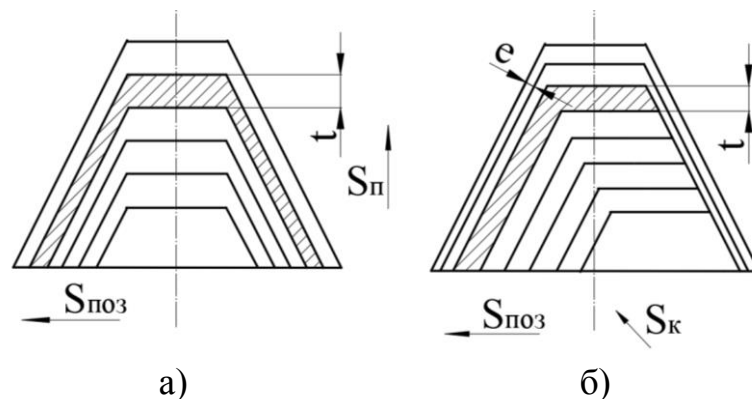


Рис. 2. Схеми нарізання різцевого профілю різцем

а – профільна схема; б – генераторна схема.

Припуск e на чистову обробку в залежності від кінцевої точності й шорсткості різі приймають в межах 0,1...0,4 мм.

Глибину різання приймають: для першого чорнового проходу $t=0,5...0,4$ мм, при другому проході $t=0,3...0,1$ мм. Рекомендована глибина різання при чистовому нарізанні $t=0,1...0,02$ мм як для першого, так і для наступних проходів.

1.5. Визначення швидкості різання, потужності та крутного моменту

Після призначення глибини різання, подачі та стійкості різця T (середнє значення стійкості при одноінструментальній обробці $T = 60$ хв (за виключенням фасонного точіння, при якому $T = 120$ хв) за відповідними картами призначаємо швидкість різання $V_{таб}$. Табличну швидкість різання корегуємо множенням на поправочні коефіцієнти, які враховують умови обробки, геометрію інструменту, властивості оброблюваного і різального матеріалу тощо.

За отриманою швидкістю різання визначаємо кількість обертів шпинделя верстата за формулою:

$$n = \frac{1000V}{\pi D}, \text{ хв}^{-1}$$

де V — розрахункова швидкість різання, м/хв.,

D — діаметр оброблюваної поверхні заготовки, мм.

Отримане число обертів шпинделя n коректуємо за паспортними даними верстата і отримуємо дійсне число обертів n_d , за яким визначаємо дійсну швидкість різання V_d :

$$V_d = \frac{\pi D n_d}{1000} \text{ м/хв.}$$

Режим різання на чорнових операціях при зовнішньому поздовжньому й поперечному точінні і розточуванні різцями із твердого сплаву та швидкорізальної сталі перевіряється за потужністю або крутним моментом верстата з урахуванням в кожному випадку його конструктивних даних.

Обраний режим повинен відповідати умові:

$$N \leq N_{ef} \text{ і } 2M \leq 2M_{вер}.$$

де N — потужність різання, кВт (визначається по картах);

N_{ef} — ефективна потужність верстата, кВт ($N_{ef} = N_{вер} \cdot k$; де k — коефіцієнт корисної дії верстата $k = 0,75$);

$2M$ — подвійний крутний момент при різанні, Н·м;

$2M_{вер}$ — подвійний крутний момент на шпинделі верстата, Н·м (визначається за паспортом верстата).

Якщо вибраний режим не відповідає вказаним умовам, необхідно визначену за нормативами величину швидкості різання знизити відповідно до величини, яка допускається потужністю або крутним моментом верстата.

1.6. Визначення основного (технологічного) часу

Основний (технологічний) час на перехід при точінні, розточуванні, свердлінні, нарізуванні різі визначається за формулою:

$$T_0 = \frac{L}{V_S} \cdot i = \frac{l + l_1 + l_2}{nS} \cdot i, \text{ хв}$$

де L — довжина шляху, який проходить інструмент в напрямку подачі, мм;

l — довжина оброблюваної поверхні, мм;

l_1 — величина врізання і перебігу інструмента, мм; розраховують, виходячи із конструкції різальних елементів інструмента, виду і умов обробки (визначається за картами);

l_2 — додаткова довжина на пробний прохід, мм (5-10 мм);

n — частота обертання, об/хв;

V_S — швидкість подачі інструменту, мм/хв;

S — подача інструменту, мм/об. (при нарізуванні різі дорівнює кроку різі);

i — кількість проходів з однаковим режимом різання.

РОЗДІЛ 2

ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ПРИЗНАЧЕННЯ РЕЖИМІВ РІЗАННЯ ПРИ ТОЧІННІ ТАБЛИЧНИМ МЕТОДОМ ПРИ РІЗНИХ ВИДАХ ТОЧІННЯ

2.1. Призначення режимів різання при поздовжньому точінні

Приклад 1. На токарно-гвинторізному верстаті мод. 16K20 відбувається чорнове обточування на прохід шийки вала $D = 68$ мм до $d = 62h12_{(-0,30)}$ мм. Довжина оброблюваної поверхні $l = 280$ мм; довжина вала $l_1 = 430$ мм. Заготовка - кованка зі сталі 40X з $\sigma_b = 700$ МПа. Спосіб кріплення заготовки - у центрах і повідковому патроні. Система верстат-кріплення-інструмент - заготовка недостатньо жорстка. Параметр шорсткості поверхні $R_z = 80$ мкм. Ескіз обробки показаний на рис. 3.

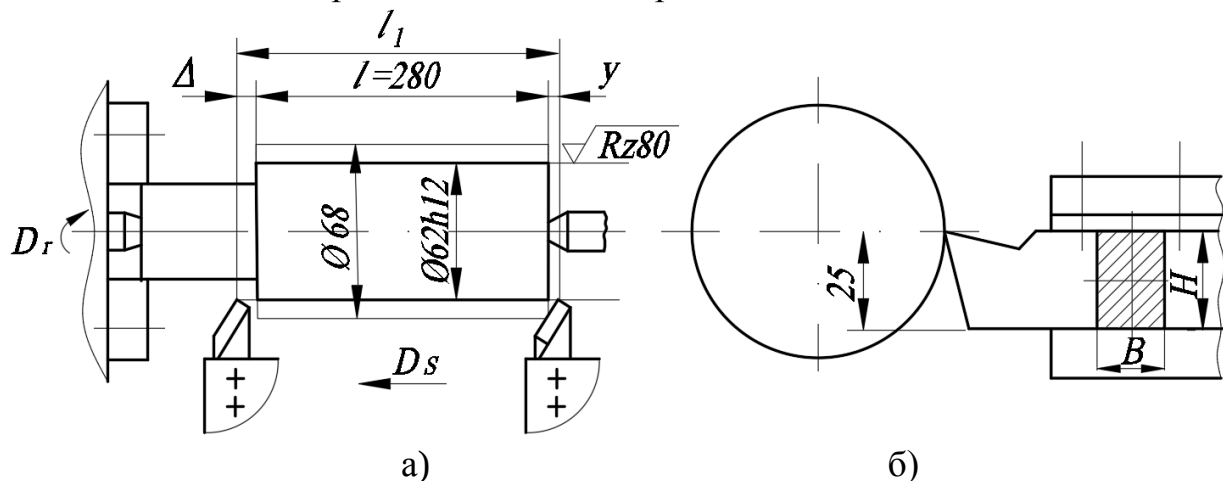


Рис. 3. Ескізи обробки (а) і встановлення різця (б)

Необхідно: вибрати різальний інструмент; призначити режим різання (з використанням таблиць нормативів); визначити основний час.

Розв'язання:

1. Вибираємо різець.

1.1. Вибираємо матеріал різальної частини різця.

Для заготовки зі сталі 40X з $\sigma_b = 700$ МПа вибираємо матеріал різальної частини-пластинки твердий сплав T50K10 (табл. 1).

1.2. Приймаємо токарний прохідний різець прямий правий (виконання

1, тип пластин 10471/70471), матеріал корпусу – сталь 45 (табл.3). Вибираємо розміри поперечного перерізу державки різця (додаток 3). У верстата мод. 16K20 відстань від опорної площини різця в різцетримачі до лінії центрів 25 мм (див. паспортні дані верстата). Тому для встановлення різця на верстаті вершиною по центру приймаємо висоту його державки $H=25$ мм. Розміру H за стандартом відповідає розмір ширини державки $B=16$ мм, тобто $B \times H=16 \times 25$. Довжину прохідного різця вибираємо 100...250 мм. Вона залежить в основному від розмірів різцетримача верстата і типу різця, приймаємо 140 мм.

1.3. Розміри пластин типу 10471/70471 вибираємо із таблиці 2.3. Права пластинка виконання 1.

$$l=12; b=8; S=5; r=5; \alpha=18.$$

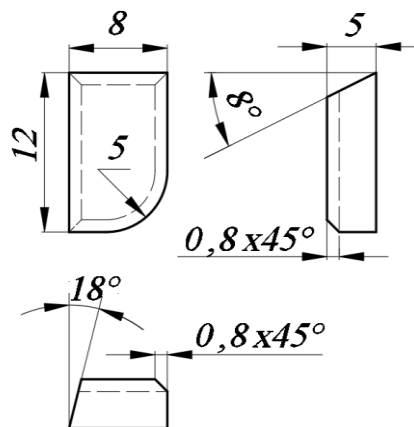


Рис. 4. Пластина типу 10471

1.4. Форму передньої поверхні різця вибираємо із таблиці 4. Приймаємо криволінійну з від'ємною фаскою (форма номер VI).

1.5. Геометричні елементи різця вибираємо із таблиці 5.

$\varphi=60^\circ$; $\gamma=15^\circ$; $\gamma_\varphi=-5^\circ$; $\alpha=12^\circ$; $\lambda=0$; $\varphi'=15^\circ$; $f=0,6$ мм; $R=6$ мм; $B=2,5$ мм; $r=1$ мм.

2. Призначаємо режими різання.

2.1. Встановлюємо глибину різання. Припуск на обробку проходимо за один робочий хід (в даному випадку це можливо, так як припуск відносно невеликий). Глибина різання (дорівнює припуску на сторону):

$$t = \frac{D - d}{2} = \frac{68 - 62}{2} = 3 \text{ мм}$$

2.2. Призначаємо подачу. Для обробки заготовки діаметром до 100 мм із конструкційної сталі різцем, поперечний переріз якого 16×25 мм, при гли-

бині різання до 3 мм рекомендована подача $S_0 = 0.6 \dots 0.9$ мм/об карта 1. Перевіряємо цю подачу за лімітуючими факторами.

2.2.1. Знаходимо максимальне значення подачі, допустиме заданим параметром шорсткості поверхні (карта 3). За нормативними даними, для отримання $Rz=80$ мкм при обробці сталі і чавуну, кут $\varphi_1 = 15^\circ$ і радіус r до 1.5 мм рекомендовано $S=0.7 \dots 0.9$ мм/об.

2.2.2. Знаходимо максимальну подачу за допустимою міцністю державки різця (карта 4): для сталі з $\sigma_b=600 \dots 920$ МПа; t до 3.5мм із поперечним перерізом різця 16×25 мм $S_{o_{дон}}=2$ мм/об. Приймаємо, що різець встановлений в різцетримачі з нормативним вильотом $L=1.5H$ (H - висота державки різця). В цьому випадку поправочний коефіцієнт на подачу $K_S = 1$.

2.2.3. Знаходимо максимальну подачу, яку допускає міцність пластини з твердого сплаву (карта 5).

Ця подача залежить від ряду факторів, в тім числі і від товщини пластини із твердого сплаву. В нашому випадку $c=5$ мм. Для сталі з $\sigma_b=650 \dots 870$ МПа, кутом $\varphi = 60^\circ$; t до 4 мм і $c=4$ мм $S_{o_{дон}} = 1.1$ мм/об.

2.2.4. Знаходимо максимальну подачу, яку допускає жорсткість заготовки (карта 6). Для сталі з $\sigma_b=690 \dots 820$ МПа поле допуску по $h12$, t до 3,8 мм і діаметра заготовки $D=60$ мм, $S_{o_{дон}}=2.6$ мм/об. Враховуємо поправочні коефіцієнти, наведені в карті.

При відношенні довжини заготовки до довжини обробленої поверхні

$$\frac{l_1}{L} = \frac{430}{62} \approx 7 \quad K_{L_S} = 4.9$$

При $\varphi = 60^\circ$ $K_{\varphi_S} = 1.41$. Інші поправочні коефіцієнти на подачу для заданих умов обробки дорівнюють одиниці, так як оброблюється поверхня з допуском по $h12$, встановлення заготовки - в центрах.

Тоді $S_{o_{дон}}=2.6K_{L_S}K_{\varphi_S} = 2.6 \cdot 4.9 \cdot 1.41 = 17.9$ мм/об.

Таким чином, для заданих умов роботи подача лімітується параметром шорсткості обробленої поверхні $Rz=80$ мкм, так як $S_0=0.7 \dots 0.9$ мм/об. виявилась найменшою з усіх подач.

2.2.5. Знайдену подачу остаточно перевіряємо за осьовою силою різання, яка допускається міцністю механізму подачі верстата $P_{x_{доп}}$. У верстата мод. 16K20 $P_{x_{дон}} = 6000$ Н. При заданих умовах роботи і подачі

* При інших умовах обробки може скластися таке, що в графі „Подача” стоїть прочерк (наприклад, при точінні сталі з $\sigma_b=550 \dots 680$ МПа, за якітетом точності ($h12$), t - до 5,4 мм, D - до 80 мм). Це означає, що жорсткість заготовки практично не лімітує подачу.

$S_0 = 0.7 \dots 0.9$ мм/об для сталі $\sigma_b = 680 \dots 810$ МПа, t - до 3.4 мм, S_0 - до 1.8 мм/об, кут $\varphi = 60^\circ$ при роботі в діапазоні швидкостей головного руху різання 65...155 м/хв. сила $P_X = 2050 \dots 1450$ Н (карта 10). Для заданих умов обробки ($\gamma = +12^\circ$, $\lambda = 0$) поправочні коефіцієнти на силу P_X дорівнюють одиниці. Оскільки $P_X < P_{x_{дон}}$ ($2050 < 6000$), то $S_0 = 0.7 \dots 0.9$ мм/об не лімітується міцністю механізму подачі верстата. Таким чином прийнято, що $S_0 = 0.7 \dots 0.9$ мм/об для заданих умов обробки є максимально технологічно допустимою. Приймаємо середнє значення $S_0 = 0.8$ мм/об.

Коректуємо подачу по паспортним даним верстата: $S_0 = 0.8$ мм/об.

2.3. Призначаємо період стійкості різця $T = 60$ хв., допустиме зношування різця із твердого сплаву по задній поверхні для чорнової обробки вуглецевої і легованої сталі $h_3 = 1 \dots 1.4$ мм (табл. 6).

2.4. Визначаємо швидкість головного руху різання, допустиму різцем (за картою 13). Для $\sigma_b = 630 \dots 700$ МПа, t - до 4 мм, S_0 - до 0.97 мм/об і $\varphi = 60^\circ$ при зовнішньому точінні $V_{табл} = 73$ м/хв. Наведений в карті поправочний коефіцієнт K_{DV} для заданих умов обробки не враховуємо, так як він не передбачений для поковки. Звідси, $V_p = V_{табл} = 73$ м/хв (≈ 1.21 м/с).

2.4.1. Визначаємо частоту обертання шпинделя, яка відповідає знайдений швидкості V_p :

$$n = \frac{1000 V_{табл}}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 73}{3.14 \cdot 68} = 342 \text{ хв}^{-1}$$

Коректуємо частоту обертання шпинделя за паспортними даними верстата і встановлюємо дійсне значення частоти обертання: $n_\delta = 315 \text{ хв}^{-1}$

2.4.2. Визначаємо дійсну швидкість головного руху різання

$$V_\delta = \frac{\pi D n_\delta}{1000} = \frac{3.14 \cdot 68 \cdot 315}{1000} = 67 \frac{\text{м}}{\text{хв}} \approx 1.12 \text{ м/с}$$

3. Визначаємо потужність, витрачену на різання (за картою 15).

Для $\sigma_b = 590 \dots 970$ МПа, t - до 3.4 мм, S_0 - до 0.96 мм/об і $V \approx 67$ м/хв, $N_{табл} = 4.9$ кВт. Для заданих умов обробки наведений в карті поправочний коефіцієнт на потужність $K_N = 1$. Звідси, $N_{риз} = N_{табл} = 4.9$ кВт.

3.1. Перевіряємо, чи достатня потужність приводу верстата. Необхідно, щоб $N_{риз} \leq N_{ун}$, а потужність на шпинделі верстата – $N_{ун} = N_\delta \eta$. У верстата моделі 16K20 $N_\delta = 10$ кВт; $\eta = 0.75$; $N_{ун} = 10 \cdot 0.75 = 7.5$ кВт. Звідси $N_{риз} < N_{ун}$ ($4.9 < 7.5$), тобто обробка можлива.

4. Основний час:

$$T_0 = \frac{Li}{nS_0},$$

де i — число робочих ходів.

Довжина робочого ходу різця $L = l + y + \Delta$ мм. Врізання різця у і його перебіг Δ в сумі дорівнюють 3,25 мм (табл. 8) для глибини різання $t=3$ мм, $\varphi=60^\circ$. Вибираємо як середнє між значеннями для $t=2$ мм і $t=4$ мм. Тоді $L = 280 + 3,25 = 283,25$ мм; $i=1$.

$$T_0 = \frac{283,25 \cdot 1}{315 \cdot 0.8} \approx 1.13 \text{ хв}$$

2.2 Призначення режимів різання при підрізанні торців

Приклад 2. На токарно-гвинторізному верстаті мод. 16К20 підрізається торець втулки діаметром $D=120$ мм до діаметра $d=80$ мм. Припуск на обробку (на сторону) $h=2$ мм. Параметр шорсткості обробленої поверхні $R_z=20$ мкм. Матеріал заготовки — сірий чавун $СЧ20$ твердістю $210HB$. Оброблювана поверхня без ливарної кірки. Система верстат-приспосовування-інструмент-заготовка – жорстка. Ескіз обробки показано на рис. 5. Необхідно: вибрати різальний інструмент; призначити режим різання; визначити основний час.

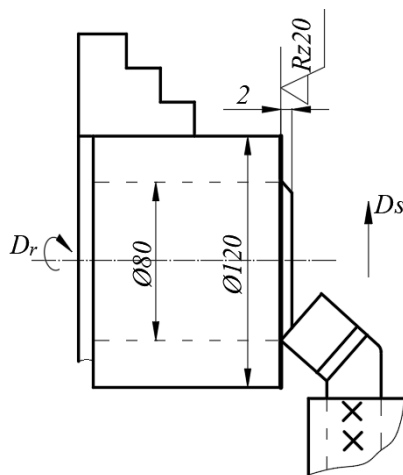


Рис. 5. Ескіз обробки до прикладу 2

Розв'язок:

1. Вибираємо різець.

1.1. Вибираємо матеріал різальної частини різця.

Для напівчистої обробки R_z20 заготовки із сірого чавуну $СЧ20$ твердістю $210 HB$ рекомендується твердий сплав $ВК6$ (табл. 1.1).

1.2. Приймаємо токарний прохідний, відігнутий правий різець.

Поперечний переріз державки різця 16×25 мм (додаток 3), довжина різця 140 мм, рекомендовані твердосплавні пластинки 02252/62252 (табл. 3), матеріал державки різця — сталь 45.

1.3. Вибираємо пластинку типу 02252 і її розміри (табл. 2) $l=14$ мм; $b=12$ мм; $S=6$ мм; $\alpha=18^\circ$.

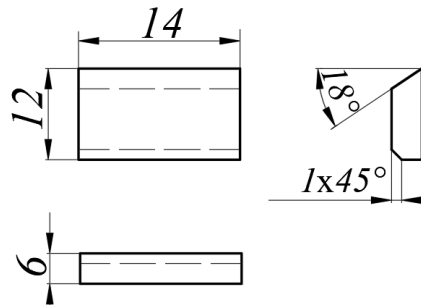


Рис. 6. Пластина типу 02252

1.4. Форму передньої поверхні вибираємо із таблиці 4. Приймаємо форму №1 – плоска з додатнім переднім кутом.

1.5. Геометричні параметри різця вибираємо із таблиці 5. Головний кут в плані $\varphi=45^\circ$, допоміжний кут в плані $\varphi'=45^\circ$, радіус при вершині $r=1$ мм; $\gamma=12^\circ$; $\alpha=10^\circ$; $\lambda=0$.

2. Призначаємо режим різання.

2.1. Встановлюємо глибину різання. При зніманні припуску в один прохід $t=h=2$ мм.

2.2. Призначаємо подачу (карта 3). Для параметру шорсткості поверхні $R_z=20$ мкм при обробці сірого чавуну різцем з $r=1$ мм рекомендується подача $0,25 \dots 0,4$ мм. В зв'язку з тим, що при чистовій і напівчистовій обробці лімітуючим подачу фактором є шорсткість поверхні, рекомендовану подачу коректуємо за паспортними даними верстата і приймаємо $S_0=0,35$ мм/об.

2.3. Призначаємо період стійкості різця. При одноінструментальній обробці на токарних верстатах рекомендована стійкість різця $T=30 \dots 60$ хв. Приймаємо стійкість різця $T=60$ хв.

2.4. Визначаємо табличну швидкість головного руху різання $V_{таб}$, м/хв, допустиму різальними властивостями різця (карта 16). Для обробки сірого чавуну $210 HB$ з глибиною різання до 4 мм, подачею до $0,42$ мм/об, різцем з головним кутом в плані $\varphi=45^\circ$ в умовах поперечного точіння при відношенні $\frac{\alpha}{D} = \frac{80}{120} = 6,7$ рекомендується $V_{табл}=130$ м/хв.

Поправочні коефіцієнти за маркою твердого сплаву і стану оброблюваної поверхні дорівнюють 1.

2.4.1. Визначаємо частоту обертання шпинделя, яка забезпечує отриману швидкість:

$$n = \frac{1000 \cdot V_{табл}}{1000} = \frac{1000 \cdot 130}{3,14 \cdot 120} = 345 \text{ хв}^{-1}.$$

Коректуємо частоту обертання за паспортом верстата і встановлюємо дійсне значення частоти обертання $n_d=315 \text{ хв}^{-1}$.

2.4.2. Визначаємо дійсну швидкість головного руху різання:

$$V_D = \frac{\pi \cdot D \cdot n_d}{1000} = \frac{3,14 \cdot 120 \cdot 315}{1000} = 118,7 \frac{\text{м}}{\text{хв}}.$$

2.5. Визначаємо потужність, витрачену на різання (карта 18). Для обробки сірого чавуну з глибиною різання до 2,8 мм з подачею до 0,37 мм/об і швидкістю різання до 120 м/хв потрібна потужність різання $N_{табл}=2,0 \text{ кВт}$. Так як поправочні коефіцієнти на потужність відсутні, то $N_{табл}=N_{риз}=2 \text{ кВт}$.

2.5.1. Перевіряємо, чи достатня потужність приводу верстату. У верстата мод. 16K20 $N_{ун}=N_d \cdot \eta$; де η – коефіцієнт корисної дії, що дорівнює 0,75, $N_{ун}=10 \cdot 0,75=7,5 \text{ кВт}$.

Умова $N_{риз}=N_{ун}=2 < 7,5$ виконується, таким чином обробка можлива.

3. Визначаємо основний час:

$$T_0 = \frac{L \cdot i}{n \cdot S_0}.$$

Довжина робочого ходу різця $L = \frac{D-d}{2} + y + \Delta$.

Сумарна величина врізання та перебігу згідно з табл. 8 дорівнює 3,5 мм.

$$L = \frac{120 - 80}{2} + 3.5 \text{ мм} = 23.5 \text{ мм} \quad T_0 = \frac{23.5 \cdot 1}{315 \cdot 0.35} = 0.214 \text{ хв}.$$

2.3. Призначення режимів різання при розточуванні отворів

Приклад 3. На токарно-гвинторізному верстаті мод. 16Б16П розточують наскрізний отвір діаметром $d=53$ мм до діаметра $D=55H9^{+0.074}$ мм, довжиною $l=85$ мм. Параметр шорсткості обробленої поверхні $Ra=1.6$ мкм, матеріал заготовки – сталь 35, $\sigma_b=560$ МПа. Заготовка – штамповка з попередньо обробленою поверхнею. Система верстат-пристрій-інструмент-заготовка недостатньо жорстка. Ескіз обробки показаний на рис. 7. Необхідно вибрати різальний інструмент, призначити режим різання, розрахувати основний час.

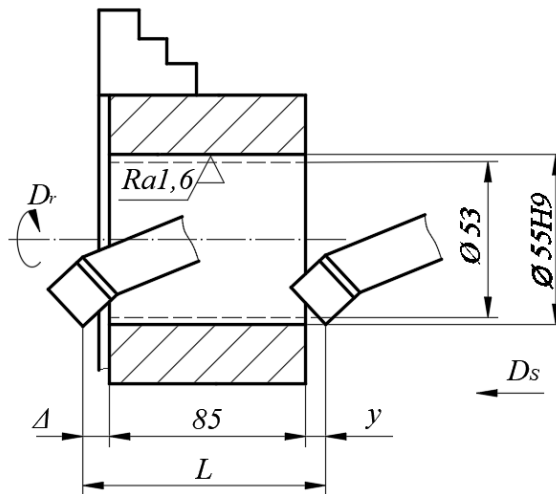


Рис. 7. Ескіз обробки до прикладу 3

Розв'язок:

1. Вибираємо різець.

Згідно з табл. 3.2 вибираємо розточувальний різець для обробки наскрізних отворів (виконання 2) з поперечним перерізом державки 20×20 мм (додаток 3), довжина різця $L=200$ мм, довжина вильоту $l=100$ мм, $d=55$ мм, $a=14$ мм. Матеріал корпусу різця — сталь 45. Рекомендований тип твердості пластинки 02251/62251.

1.1. Вибираємо матеріал різальної частини різця.

Для чистової обробки конструкційної сталі з неперервним різанням вибираємо твердий сплав $T30K4$ (табл. 1).

1.2. Вибираємо тип пластинки та її розміри.

Згідно з рекомендаціями табл. 3.2 вибираємо пластинку для розточувальних різців тип 02251 ДСТУ ГОСТ 25395:2008, з розмірами $l=14$ мм, $b=12$ мм, $S=6$ мм, $\alpha=18^\circ$ (рис.8).

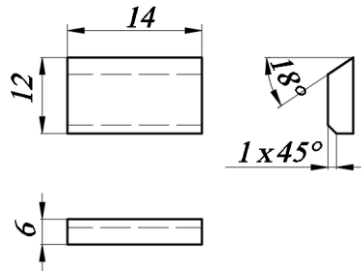


Рис. 8. Пластина типу 02251

1.3. Вибираємо форму передньої поверхні і призначаємо геометричні параметри різальної частини різця. За таблицею 4 вибираємо криволінійну з від'ємною фаскою форму загострювання передньої поверхні № III.

Розміри фаски, стружковідвідної канавки і значення кутів різця вибираємо з таблиці 5.

$f=0,2$ мм; $R=5$ мм; $B=2$ мм; $\varphi=60^\circ$; $\varphi'=30^\circ$; $\gamma_f=-5^\circ$; $\gamma=15^\circ$; $\alpha=12^\circ$; $\lambda=0$; $r=1$ мм.

Величину допустимого зносу різця h_3 вибираємо за таблицею 6: $h_3=0,4$ мм.

2. Призначаємо режим різання.

2.1. Глибина різання при зніманні припуску за один прохід:

$$t = \frac{D - d}{2} = \frac{55 - 53}{2} = 1 \text{ мм.}$$

2.2. Призначаємо подачу (за картою 3). Для параметра шорсткості $R_a=1.6$ мкм при обробці сталі твердосплавним різцем з радіусом при вершині $r=1$ мм швидкості різання $V = 100$ м/хв, рекомендована подача становить $S_0=0.2...0.25$ мм/об. Для заданих умов обробки наведений в карті поправочний коефіцієнт на подачу не враховується (вводиться лиш при обробці жароміцних сталей і сплавів).

Коректуємо подачу за даними верстату $S_0=0.25$ мм/об.

2.3. Призначаємо період стійкості різця $T=60$ хв.

2.4. Визначаємо швидкість головного руху різання $V_{різ}$ (м/хв), допустиму різальними властивостями різця (за картою 14). Для $\sigma_b=560...620$ МПа, t - до 1.4 мм, S_0 - до 0.25 мм/об і кута $\varphi = 60^\circ$: при розточуванні $V_{табл} = 218$ м/хв. Враховуємо поправочні коефіцієнти на швидкість: $K_{iV} = 1.4$, так як використовується твердий сплав $T30K4$; $K_{IV} = 1$, так як поверхня заготовки без кірки;

$$V_{різ} = V_{табл} K_{iV} K_{IV} = 218 \cdot 1.4 \cdot 1 = 305 \text{ м/хв.} \quad (\approx 8.5 \text{ м/с}).$$

2.4.1. Частота обертання шпинделя, яка відповідає знайденій швидкості

головного руху різання:

$$n = \frac{1000V_{\text{різ}}}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 305}{3.14 \cdot 55} = 388 \text{ хв}^{-1}.$$

Коректуємо частоту обертання за паспортними даними верстата і встановлюємо дійсну частоту обертання $n_D = 475 \text{ хв}^{-1}$.

2.4.2. Дійсна швидкість головного руху різання

$$V_\partial = \frac{\pi D n_\partial}{1000} = \frac{3.14 \cdot 191 \cdot 1600}{1000} = 285 \frac{\text{м}}{\text{хв}} \approx 2.6 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

2.5. Визначаємо потужність (кВт), витрачену на різання (за картою 15).
Для $\sigma_b < 580 \text{ МПа}$, t - до 2мм, S_0 - до 0.25мм/об і $V \approx 285 \frac{\text{м}}{\text{хв}}$, $N_{\text{табл}} = 2.8 \text{ кВт}$.
Для заданих умов обробки наведений в карті поправочний коефіцієнт на потужність $K_N = 1$, так як у прийнятого різця $\gamma = +15^\circ$ і $\varphi = 60^\circ$. Звідси $N_{\text{різ}} = N_{\text{табл}} K_N = 2.7 \cdot 1 = 2.7 \text{ кВт}$.

3. Основний час

$$T_0 = \frac{Li}{nS_0}, \text{ хв.}$$

де $i=L$; довжина робочого ходу різця $L = l + y + \Delta$, мм.

Сумарну величину врізання визначаємо за табл.8: $y+\Delta=2 \text{ мм}$. Тоді:

$$L = 45 + 2 = 47 \text{ мм.}$$

$$T_0 = \frac{47 \cdot 1}{475 \cdot 0.25} = 0.396 \text{ хв.}$$

2.4. Призначення режимів різання при нарізанні різі різцем

Приклад 4. На токарно-гвинторізному верстаті мод. *16K20* різцем нарізають зовнішню метричну трикутну різь *M60x4 – 8g*; довжина різі $l = 80$ мм. Матеріал заготовки — сталь *45X* з $\sigma_b = 750$ МПа. Необхідно: вибрати різальний інструмент; призначити режим різання; визначити основний час.

Розв'язок:

1. Вибираємо різець.

1.1. Вибираємо матеріал пластинки – твердий сплав *T15K6* (табл. 1), матеріал державки різця – сталь *45*; пластинку вибираємо 11 типу ДСТУ ГОСТ 25398: 2008 позначення 11210, розміри $20 \times 8 \times 5$ мм (табл. 2.4).

1.2. Згідно з табл. 3.4 вибираємо різець різенарізний для зовнішньої метричної різі тип 1. Поперечний переріз різця 25×16 мм (додаток 3); довжина різця $L = 140$ мм. Геометричні параметри різця визначаємо за табл. 5: кут профілю різця 60° ; $\alpha = 6^\circ$; $r = 0,8$; $\gamma = 0^\circ$ (для кроку різі $P = 4$ мм).

2. Призначаємо режим різання.

2.1. Встановлюємо число чорнових робочих ходів (карта 31). для зовнішньої різі з кроком $P = 4$ мм $i = 6$.

2.2. Визначаємо швидкість головного руху різання, допустиму різальними властивостями різця (карта 31).

Для сталі з $\sigma_b = 710 \dots 790$ МПа, точність зовнішньої різі *8g* і кроку $P = 4$ мм $V_{табл} = 109$ м/хв.

Поправочні коефіцієнти на швидкість головного руху різання при заданих умовах обробки не враховуємо (кожний із них дорівнює одиниці). Тоді $V_{різ} = V_{табл} = 109$ м/хв (≈ 1.82 м/с).

Частота обертання шпинделя верстата, відповідна знайденій швидкості головного руху різання:

$$n = \frac{1000 V_{різ}}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 109}{3.14 \cdot 60} = 578 \text{ хв}^{-1}$$

Коректуємо частоту обертання за даними верстата і встановлюємо дійсну частоту обертання шпинделя: $n_d = 500 \text{ хв}^{-1}$.

Дійсна швидкість головного руху різання:

$$V_d = \frac{\pi D n_d}{1000} = \frac{3.14 \cdot 60 \cdot 500}{1000} = 94.2 \frac{\text{м}}{\text{хв}} \approx \frac{1.57 \text{ м}}{\text{с}}.$$

3. Визначаємо потужність, витрачену на різання (карта 31).

Для сталі з $\sigma_b=710\dots790$ МПа, нарізування зовнішньої різі, точність якої 8g і крок $P = 4$ мм, $N_{табл} = 6.9$ кВт.

Поправочні коефіцієнти на потужність при заданих умовах обробки до-
рівнюють одиниці. Звідси $N_{риз} = N_{табл} = 6.9$ кВт.

Перевіряємо, чи достатня потужність приводу верстата.

У верстата мод. 16K20 $N_d = 10$ кВт; $KKД \eta = 0.75$; $N_{шп} = 10 \cdot 0.75 = 7.5$ кВт; $N_{риз} < N_{ун} (6.9 < 7.5)$, тобто обробка можлива.

3. Основний час (хв.)

$$T_0 = \frac{l+l_1}{n_d P}.$$

Врізання і перебіг різця l_1 (мм) встановлюємо за табл. 8 $l_1 = 6P = 6 \cdot 4 = 24$ мм. При нарізанні різі різцем подачу приймають чисельно рівною кроку різі P :

$$T_0 = \frac{80 + 24}{500 \cdot 4} \cdot 6 = 0.31 \text{ хв.}$$

РОЗДІЛ 3

ГЕОМЕТРИЧНІ ТА КОНСТРУКТИВНІ РОЗМІРИ ІНСТРУМЕНТІВ

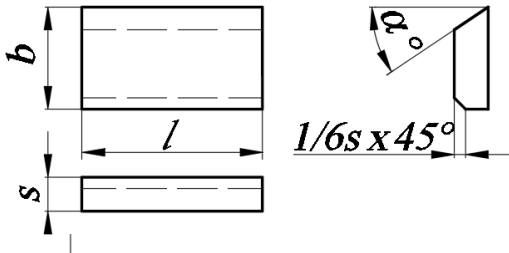
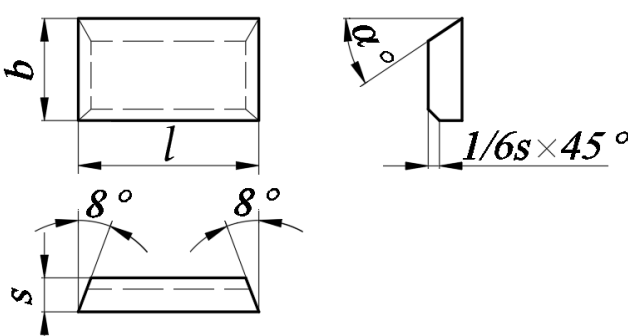
3.1. Матеріали різальної частини різця

Тверді сплави для обробки сталей різанням							ТАБЛИЦЯ 1
ОБРОБКА	СТАЛІ						
	Вуглецеві якісні конструкційні	Хромонікелеві, хромомарганцеві, хромонікелемолібдені, хромонікелемолібдені, хромокобальтові	Інструментальні леговані, швидкорізальні, хромонікелеволеговані	Високомарганцеві	Корозійностійкі феритного і мартенситного класів	Корозійностійкі, кислотностійкі, жароміцні аустенітного і аустенітно-мартенситного класів	Негартовані, HRC>50
На верстатах токарної групи: Чистова обробка, $t=0,2...2$ мм $S=0,05...0,3$ мм/об	BO-13 TH20 T15K6 T14K8 T30K4	BO-13 TH20 T30K4 BK6M BK8	BO-13 TH20 T30K4 BK8 BK8B	BOK-71 BOK-60 BK-OM BK3-M	T15K6 BK3-M BK6-OM	BK6-OM BK6-M	BOK-60 BOK-71 T30K4
Напівчистове точіння, $t=2...4$ мм $S=0,1...0,5$ мм/об	BO-13 TH20 KHT16 T15K6 ВП1325	KHT16 T15K6 T14K8 ВП1255 ВП1325	TH20 KHT16 T15K6 ВП1255 ВП1325	BK6-M BK10-XOM	BK6-M BK10-XOM	BK6-M BK10-XOM	BOK-60 T15K6
Чорнове точіння, $t=4...10$ мм $S=0,5...1,5$ мм/об	T5K10 T14K8 T4K8 ВП1325 TB4	T5K10 ВП1255 ВП1325	T5K10 TT10K8 ВП1255 ВП1325	BK10-XOM BK10-OM TT10K8B	BK10-XOM BK10-OM TT10K8B	BK8 BK10-OM	-
Чорнове точіння, $t=10...30$ мм $S>1$ мм/об	TT7K12 T4K8	TT7K12	TT7K12 BK10-OM	BK10-OM BK10-XOM BK15-XOM	BK10-OM BK15-XOM BK8	BK10-OM BK15-XOM BK8	-
Нарізування різі	T15K6	T15K6 T14K8	BK3-M BK6-OM	BK6-OM BK10-XOM	BK6-OM BK10-XOM BK10-OM	BK3-M BK6-OM BK10-XOM	-
Відрізування і прорізування канавок	T14K8 T15K6	T14K8 T15K6	T14K8 T5K10	BK6-OM BK10-XOM BK10-OM	BK10-XOM BK10-OM	BK6-M BK10-OM BK10-XOM BK6, BK8	-

Тверді сплави для обробки чавуну різанням		ТАБЛИЦЯ 1.1
Обробка	Сірий чавун (HB<240) типу СЧ25, СЧ30, СЧ40	Чавун ковкі, відбілені (HB=400...700) типу ВЧ45, КЧ35, КЧ45
На верстатах токарної групи: Чистова обробка, $t=0,3...2,0$ мм $S=0,2...0,5$ мм/об	ВК-71, ВК-3 ВК3-М ВК6-ОМ, ТН20	ВК-71 ВК3-М ВК6-ОМ
Напівчистове точіння, $t=2...4$ мм $S=0,2...0,5$ мм/об	ВК-71 ВК6-ОМ, ВК6-М ТТ8К6, ВП3115	ВК-71 ВК6-ОМ, ТТ8К6
Чорнове точіння, $t=4...10$ мм $S=0,5...1,5$ мм/об	ВК8, ВК6ВС ВП1255 ВП3325	ВК8, ВК10-ОМ
Відрізування і прорізування кана- вок	ВК6-М, ВК6-ОМ ТТ8К6	ВК6-М, ВК6-ОМ
Нарізування різі	ВК6-М, ВК6-ОМ	ВК3-М, ВК6-М, ВК6-ОМ

Тверді сплави для обробки різанням жароміцних, титанових сплавів і кольорових металів					ТАБЛИЦЯ 1.2
Обробка	СПЛАВИ				
	Жаростійкі, що деформуються, на залізнікелевій і нікелевій основі	Окалино стійкі і жаростійкі ливарні на нікелевій основі	На титановій основі	На алюмінієвій основі (мідь, латунь та інші)	Важко плавкі на основі вольфраму, молибдену, ніобію
На верстатах токарної групи: Чистова обробка, $t=0,2...2$ мм $S=0,05...0,3$ мм/об	BK6-OM BK6-M	BK6-OM BK6-M	BK6-OM BK6-M BK10-XOM	TH20 KHT16 BK6-OM BK6-M BK3 BK3-M	BK6-OM BK3-M BK10-XOM
Напівчистове точіння, $t=2...4$ мм $S=0,2...0,5$ мм/об	BK6-M TT10K8Б BK10-XOM	BK6-M BK10-XOM	BK6-M BK6 BK10-XOM BK10-OM	KHT16 BK6-OM BK6-M BK6	BK6-M BK10-XOM BK10-OM
Чорнове точіння, $t=6...12$ мм $S=0,4...1,0$ мм/об	BK6 BK8 BK10-XOM BK10-OM	BK8 BK10-XOM BK10-OM	BK8 BK10-XOM BK10-OM	BK6 BK8	BK10-XOM BK10-OM
Відрізування і прорізування канавок	BK8 BK10-XOM BK10-OM	BK8 BK10-XOM BK10-OM	BK8 BK10-XOM BK10-OM	BK6-M BK6 BK8	BK8 BK10-XOM BK10-OM
Нарізування різі	BK6-OM BK6-M BK10-XOM	BK6-M BK6-XOM	BK6-OM BK6-M BK6-XOM	BK6-M BK6	BK6-M BK10-OM BK10-XOM

3.2. Пластини різців

ТИП, ФОРМА І РОЗМІРИ ТВЕРДОСПЛАВНИХ НАПАЙНИХ ПЛАСТИН Пластини типів 01.02.61,62 за ДСТУ ГОСТ 25395:2008 для прохідних, розточувальних і револьверних різців					ТАБЛИЦЯ 2	
ВИКОНАННЯ 1			ВИКОНАННЯ 2			
						
ПОЗНАЧЕННЯ ЗА ДСТУ ГОСТ 25395: 2008 ПЛАСТИН ВИКОНАННЯ		l	b	s	α°	
1	2					
01291	-	5	3	2,0	-	
01311	-	6	4	2,5	-	
01331	-	8	5	3,0	-	
02611	-	10	6	2,5	-	
01351	01352	10	6	4,0	18	
61351	61352				8	
02631	-	12	8	3,0	-	
01371	01372			5,0	18	
61371	61372				8	

Продовження таблиці 2

02251	02252	14	12	6,0	18
62251	62252				8
02651	-	16	10	4,0	18
01391	01392			6,0	
61391	61392				18
02271	02272	18	16	6,0	18
62271	62272				8
02671	-	20	12	5,0	18
01151	01152			7,0	
61151	61152				18
02311	02312	22	18	8,0	18
62311	62312				8
01411	01412	25	14	8,0	18
61411	61412				8
02351	02352		20	10	18
62351	62352				8
01431	01432	32	18	10,0	18
61431	61432	32	18	10,0	8
02511	02512	36	20		18
62511	62512				8
01451	01452	40	22	12	18
61451	61452				8
01471	01472	50	25	14	18
61471	61472				8
01271	01272	60	22	12	18
61271	61272				8

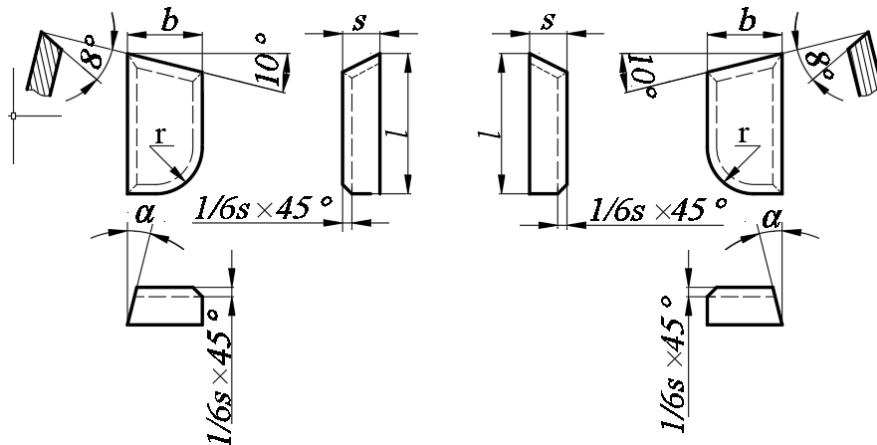
ПЛАСТИНИ ТИПІВ 06,66 ЗА ДСТУ ГОСТ 25395:2008 ДЛЯ ПІДРІЗНИХ І РОЗ- ТОЧУВАЛЬНИХ РІЗЦІВ ПРИ РОЗТОЧУВАННІ ГЛУХИХ ОТВОРІВ					ТАБЛИЦЯ 2.1	
ПРАВА ПЛАСТИНА			ЛІВА ПЛАСТИНА			
ПОЗНАЧЕННЯ ПЛАСТИН ЗА ДСТУ ГОСТ 25395:2018		l	b	s	r	α°
ПРАВІ	ЛІВІ					
06010	-	8	7	2,5	4, 0	-
06330	06340	10	6	4,0		18
06030	-		8	3,0	5,0	-
06350	06360			5,0		18
06050	06060	12	10	4,0	6,0	8
66050	66060	16		6,0		18
06370	06380	14	5,0	8,0	8	
06090	06100				18	
66090	66100				8	
06390	06400	20	12	7,0	7,0	18
06130	06140		18	6,0	10,0	8
66130	66140					18
06410	06420	25	14	8,0	8,0	8
06170	06180		20	7,0	12,5	18
66170	66180					8
06270	06280	32	20	9,0	12,5	18
66270	66280					8
06290	06300	40	22	10,0	12,5	18
66290	66300					8

**ПЛАСТИНИ ТИПІВ 07,67 ЗА ДСТУ ГОСТ 25395:2008
ДЛЯ ПІДРІЗНИХ, ПРОХІДНИХ, РОЗТОЧУВАЛЬ-
НИХ І РЕВОЛЬВЕРНИХ РІЗЦІВ**

**ТАБЛИЦЯ
2.2**

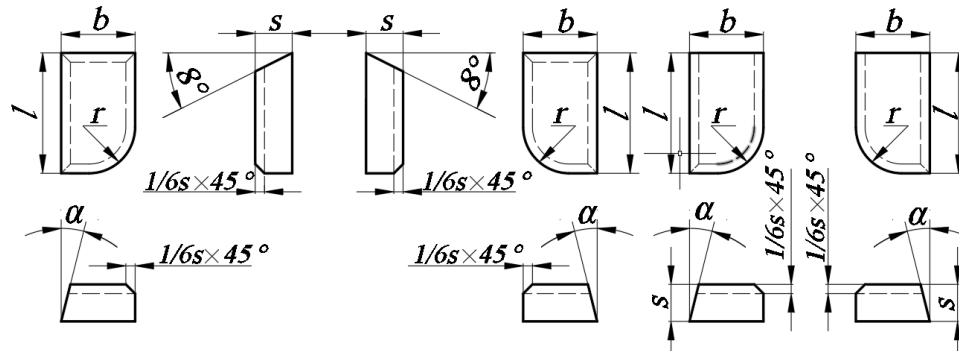
ПРАВА ПЛАСТИНА

ЛІВА ПЛАСТИНА

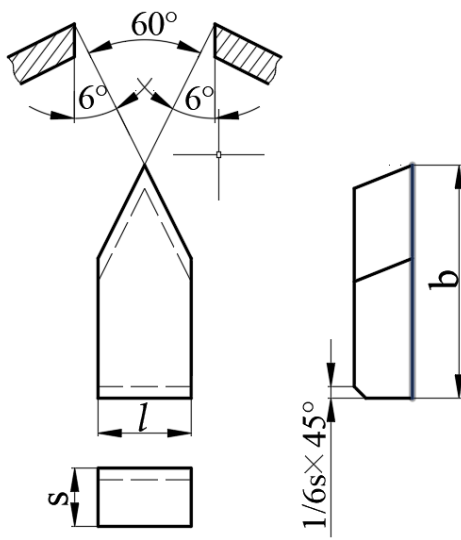


**ПОЗНАЧЕННЯ ПЛАСТИН
ЗА ДСТУ ГОСТ 25395:2018**

ПОЗНАЧЕННЯ ПЛАСТИН ЗА ДСТУ ГОСТ 25395:2018		l	b	s	r	α°
ПРАВИ	ЛІВИ					
07350	-	6	4	2,0	2,5	-
07030	07040	8	5		3,0	-
07010	-	10	6	2,5	4,0	-
07050	07060			4,0		18
07370	-	12	8	3,0	5,0	-
07070	07080			5,0		18
07090	07100	16	10	4,0	6,0	18
67390	67400			5,0		8
07110	07120			6,0		18
07130	07140	20	12	5,0	7,0	18
67410	67420			6,0		8
07150	07160			7,0		18
07170	07180	25	14	6,0	8,0	18
67330	67340			8,0		8
07330	07340					18

**ПЛАСТИНИ ТИПІВ 10,70 ЗА ДСТУ ГОСТ 25395:2008
ДЛЯ ПРОХІДНИХ ПРЯМИХ, РОЗТОЧУВАЛЬНИХ І
РЕВОЛЬВЕРНИХ РІЗЦІВ**
**ТАБЛИЦЯ
2.3**
ВИКОНАННЯ 1 **ВИКОНАННЯ 2**
ПРАВА ПЛАСТИНА **ЛІВА ПЛАСТИНА** **ПРАВА ПЛАСТИНА** **ЛІВА ПЛАСТИНА**

ПОЗНАЧЕННЯ ПЛАСТИН ВИКОНАННЯ

ПОЗНАЧЕННЯ ПЛАСТИН ВИКОНАННЯ				l	b	S	r	α°
1		2						
ПРАВИ	ЛІВІ	ПРАВИ	ЛІВІ					
10411	-	10412	-	5	3	2,0	2,0	-
10431	-	10432	-	6	4	2,5	2,5	-
10451	-	10452	-	8	5	3,0	3,0	-
-	-	10652	-	10	6	2,5	4,0	-
10051	10061	-	-	10	6	3,5	4,0	18
70051	70061	-	-			8		
-	-	10672	10682			18		
10271	10281	10272	10282	12	8	3,0	5,0	-
10471	10481	10472	10482			18		
70471	70481	-	-			8		
10291	10301	10292	10302	16	10	4,0	6,0	18
70291	70301	-	-			8		
10491	10501	10492	10502			18		
70491	70501	-	-			8		
70311	70321	-	-	18	12	4,5	7,0	8
-	-	10692	10702	20		5,0		18
10151	10161	10152	10162			7,0		8
70151	70161	-	-	25	14	5,5	8,0	8
70511	70521	-	-			6,0		18
-	-	10712	10722			8,0		8
10531	10541	10532	10542					
70531	70541	-	-					8
70551	70561	-	-	32	16	6,0	10,0	8
10571	10581	10572	10582		18	10,0		18
70571	70581	-	-			8		
70591	70601	-	-	40	22	8,0	12,0	12,0
10611	10621	10612	10622			18		
70611	70621	-	-			8		
70371	70381	-	-	50	20	8,0	12,5	8
10631	10641	10632	10642		25	14,0	14,0	18
70631	70641	-	-					8

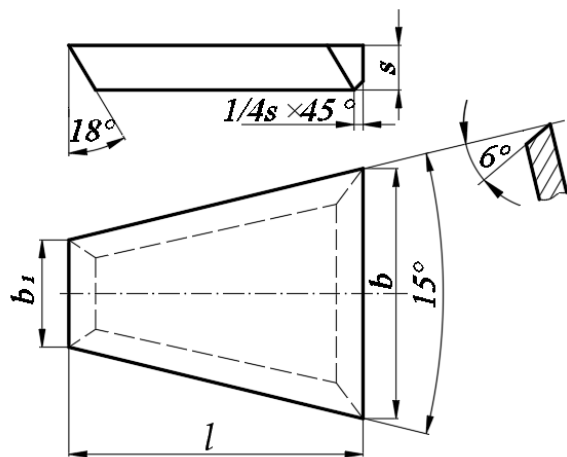
ПЛАСТИНИ ТИПУ 11 ЗА ДСТУ ГОСТ 25398:2008 ДЛЯ РІЗЕНАРІЗНИХ РІЗЦІВ		ТАБЛИЦЯ 2.4	
			
ПОЗНАЧЕННЯ ПЛАСТИН ЗГІДНО З ДСТУ ГОСТ 25398:2008	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>s</i>
11130	3	10	2,5
11150	4	12	3,0
11170	5	14	3,5
11190	6	16	4,0
11210	8	20	5,0
11230	10	25	6,0

ПЛАСТИНИ ТИПУ 13 ЗА ДСТУ ГОСТ 17163:2008 ДЛЯ ВІДРІЗНИХ І ПРОРІЗНИХ РІЗЦІВ					ТАБЛИЦЯ 2.5
ВИКОНАННЯ 1		ВИКОНАННЯ 2		ВИКОНАННЯ 3	
ВИКОНАННЯ	ПОЗНАЧЕННЯ ПЛАСТИН ЗГІДНО 3 ДСТУ ГОСТ 17163:2008	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>s</i>	α°
1	13011	3,5	8	3,0	14
	13031				18
	13051	4,5	10	4,0	14
	13071				18
	13131	5,5	12	5,0	14
	13151				18
	13171	6,5	14	6,0	14
	13351				18
	13371	8,5	16	8,0	14
	13391				18
	13411	10,5	18	10,0	14
	13431				18
	13191	12,0	20	10,0	
	13451	12,5	20	12,0	14
	13471				18

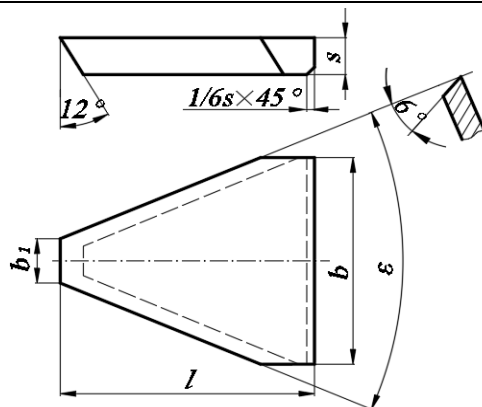
ВИКО- НАННЯ	ПОЗНАЧЕННЯ ПЛАСТИН ЗГІДНО З ДСТУ ГОСТ 17163:2008	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>S</i>
2	13492	3,0	10	3,0
	13512	3,5	10	3,5
	13532	4,0	12	4,0
	13552	4,5	12	4,5
	13572	5,0	14	5,0
	13592	6,0	16	6,0
	13612	8,0	18	7,0
	13632	10,0	20	8,0
	13652	12,0	20	10,0
3	13673	3,0	12	3,0
	13693	4,0	14	4,0
	13713	5,0	16	5,0
	13733	6,0	18	6,0
	13753	8,0	20	7,0
	13793	10,0	25	8,0
	13773	12,0	25	10,0

**ПЛАСТИНИ ТИПУ 51 ЗА ДСТУ ГОСТ 20312:2008
ДЛЯ ПРОРІЗУВАННЯ КАНАВОК ПІД САЛЬНИКОВІ
КІЛЬЦЯ**

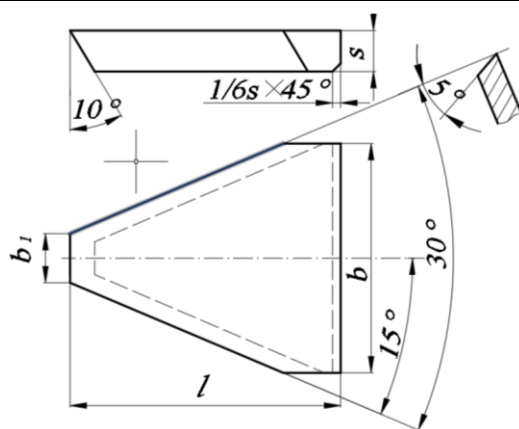
**ТАБЛИЦЯ
2.6**



ПОЗНАЧЕННЯ ПЛАСТИН	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>b</i> ₁	<i>S</i>
51010	14	7,0	4,5	3
51030	16	8,5	5,5	4
51050	18	10,0	6,5	
51070	20	11,0	7,5	5
51090	22	13,0	9,0	6
51110	26	15,0	10,0	
51130	28	16,5	11,0	7
51150	30	19,0	13,0	

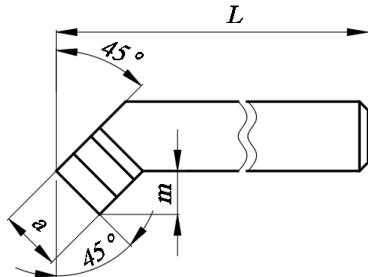
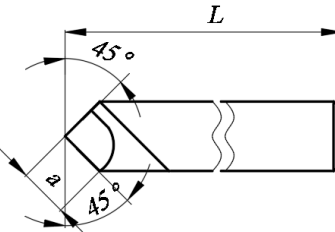
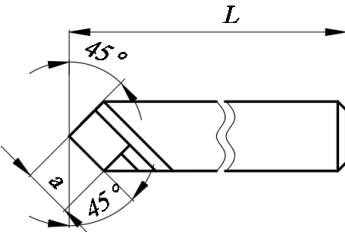
**ПЛАСТИНИ ТИПУ 32 ЗА ДСТУ ГОСТ 25412:2008 ДЛЯ
РІЗЦІВ ПРИ ПРОРІЗУВАННІ КАНАВОК В ШКІВАХ
ПІД КЛИНОВІ ПАСИ**
**ТАБЛИЦЯ
2.7**


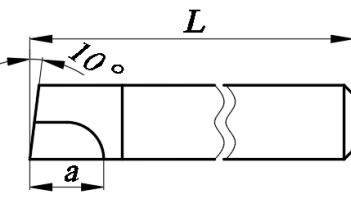
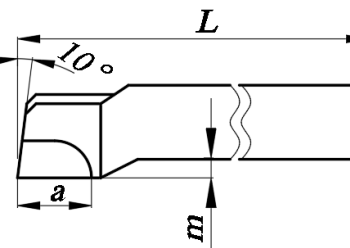
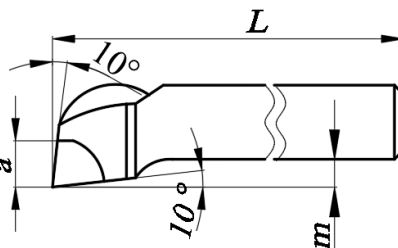
ПОЗНАЧЕННЯ ПЛАСТИН	l	b	b_1	s	ε°
32190	20	14	4,4	5,0	34
32210	25	18	6,0		
32230	32	22	7,8	6,0	
32250	36	28	10,3		
32270	45	38	14,5	8,0	36
32290	50	44	17,0		

**ПЛАСТИНИ ТИПУ 48 ЗА ДСТУ ГОСТ 25422:2018
ДЛЯ РІЗЦІВ ПРИ НАРІЗУВАННІ ТРАПЕЦЕВИД-
НОЇ РІЗІ.**
**ТАБЛИЦЯ
2.8**


ПОЗНАЧЕННЯ ПЛАСТИН	l	b	b_1	S
48010	12	4,0	1,5	4
48030	16	5,5	2,1	
48050	18	8,5	3,4	6
48070		10,0	4,6	
48090	20	13,0	5,8	
48110	22	15,0	7,2	7
48130	25	18,0	8,8	

3. Типи різців

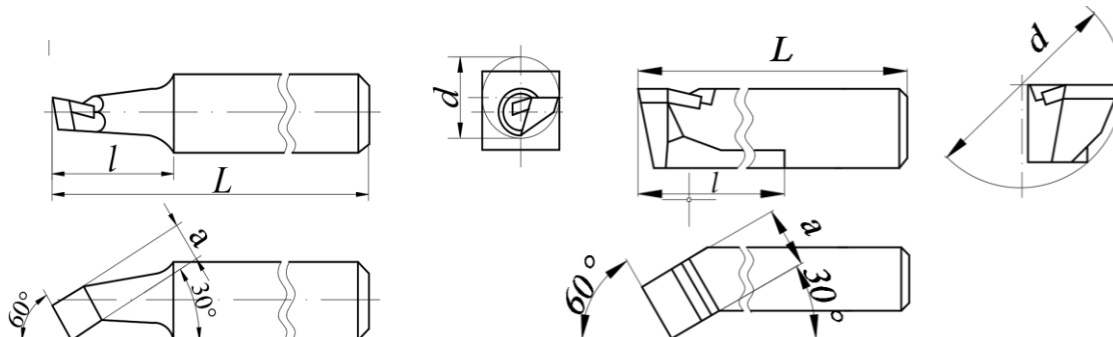
ТИПИ Й ОСНОВНІ РОЗМІРИ ПРОХІДНИХ РІЗЦІВ І ПОЗНАЧЕННЯ ТВЕРДОСПЛАВНИХ ПЛАСТИН								ТАБЛИЦЯ 3	
ПРОХІДНІ ВІДІГНУТІ					ПРОХІДНІ ПРЯМІ ВИКОНАННЯ 1		ПРОХІДНІ ПРЯМІ ВИКОНАННЯ 2		
									
ПЕРЕРІЗ РІЗЦЯ (ВИСОТА× ШИРИНА)	ПРОХІДНІ ВІДІГНУТІ				ПРОХІДНІ ПРЯМІ				
	L	m	a	ПОЗНА- ЧЕННЯ ПЛА- СТИН	L	a	ПОЗНАЧЕННЯ ПЛАСТИН РІЗЦІВ З КУТАМИ		
							φ, рівне 45°,60°,75°, φ≠15°		φ=75° φ'≠25°
							ПРИ ВИКОНАННІ РІЗЦЯ		
							1	2	
8×8	-	-	-	-	50	6	10431/10431	-/-	-
10×10	90	6	8	01331/01331	60	8	10451/10451	01331/01331	-
12×12	100	7	10	02611/02611	70	10	10051/70051	02611/02611	-
16×10	110	6	8 10	01331/01331 02611/02611	100	8	10451/10451	01331/01331	-
16×12	100	7	10	01352/61352		10	10051/70051	01352/61352	-
16×16	110	8	12	01372/61372	80	12	10471/70471	01371/61371	-
20×12	125	7	10	01352/61352	120	10	10051/70051	01351/61351	07050
20×16	120		12	01372/61372		12	10471/70471	01371/61371	
			14	02252/62252					
20×20	125	10	16	01392/61392	100	16	10291/70291	01391/61391	-
25×16	140	-	14 16	02252/62252 01392/61392	140	12	10471/70471	01371/61372	07070
25×20	170	13	18	02272/62272	140	16	10291/70291	01391/61391	07070
25×25		12	20	01152/61152	-	-	-/-	-/-	-
32×20		13	18 20	02272/62272 01152/61152	170	16	10291/70291	01391/61391	07110
32×25		16	22	02312/62312		20	10151/70151	01151/61151	-
32×32		14	25	01412/61412		-	-	-/-	-/-
40×25	200	16	22 23	02312/62312 01412/61412	200	20	10151/70151	01151/61151	-
40×32	240		25	02352/62352		25	10531/70531	01411/61411	-
40×40		18	32	01432/61432		-	-	-/-	-/-
50×32			25 32	02352/62352 01432/61432	240	25	10531/70531	02351/62351	-
50×40		23	32	02512/62512		32	10571/70571	01431/61431	-
50×50		22	40	01452/61452		-	-	-/-	-/-

ТИПИ І ОСНОВНІ РОЗМІРИ ПРОХІДНИХ І ПІДРІЗНИХ РІЗЦІВ ТА ПОЗНАЧЕННЯ ТВЕРДОСПЛАВНИХ ПЛАСТИН						ТАБЛИЦЯ 3.1			
ПРОХІДНИЙ УПОРНИЙ ПРЯМИЙ  ПРОХІДНИЙ УПОРНИЙ ВІДІГНУТИЙ  ПІДРІЗНИЙ ВІДІГНУТИЙ 									
ПЕРЕРІЗ РІЗЦЯ (ВИСОТА × ШИРИНА)	РІЗЦІ ТОКАРНІ ПРОХІДНІ УПОРНІ					РІЗЦІ ТОКАРНІ ПІДРІЗНІ ВІДІГНУТІ			
	L		m	a	ПОЗНАЧЕННЯ ПЛАСТИН	L	m	a	ПОЗНАЧЕННЯ ПЛАСТИН
	ПРЯМІ	ВІДІГНУТІ							
8×8	50	-	-	10	07010/07010	-	-	-	-/-
10×10	60	-	-	10	07010/07010	-	-	-	-/-
12×12	70	-	-	12	07370/07370	-	-	-	-/-
16×10	-	100	6	10	07010/07010	110	6	8	06010/06010
16×12	-		7	12	07370/07370	100	7	10	06030/06030
16×16	80	-	-	16	07110/67390	-	-	-	-/-
20×12	100	120	7	12	07370/07370	125	7	10	06030/06030
20×16	-			16	07110/67390	120		12	06050/66050
20×20	100	-	-	16	07110/67390	-	-	-	-/-
25×16	120	140	10	16	07110/67390	140	10	12	06050/66050
25×20	-	140	13	20	07130/67410	140	13	16	06090/66090
25×25	-	-	-	-	-/-	-	-	-	-/-
32×20	140	170	13	20	07130/67410	170	13	16	06090/66090
32×25	-	170	16	20	07130/67410	170	16	20	06130/66130
32×32	-	-	-	-	-/-	-	-	16	-/-
40×25	-	200	16	20	07330/67330	200	16	20	06130/66130
40×32	-			25	07330/67330	200	18	25	06170/66170
40×40	-	-	-	-	-/-	-	-	-	-/-
50×32	-	240	18	25	07330/67330	240	18	25	06170/66170
50×40	-			32	07330/67330	-	-	-	-/-
50×50	-	-	-	-	-/-	-	-	-	-/-

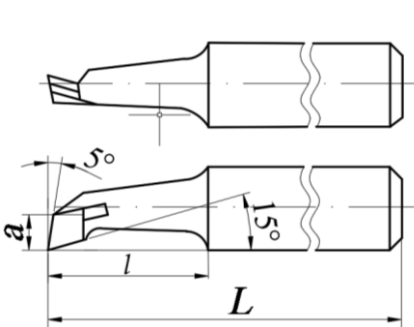
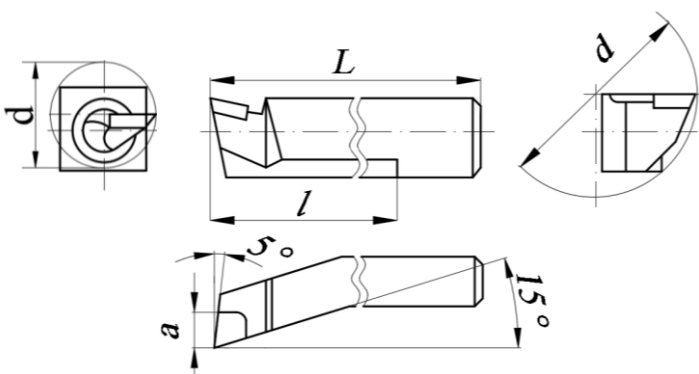
**ТАБ-
ЛИЦЯ
3.2**

ВИКОНАННЯ 1

ВИКОНАННЯ 2



ПЕРЕРІЗ РІЗЦЯ (ВИСОТА×ШИ- РИНА)	РІЗЦІ ТОКАРНІ РОЗТОЧУВАЛЬНІ ДЛЯ ОБРОБКИ НАСКРІЗНИХ ОТВОРІВ									
	ВИКОНАННЯ 1					ВИКОНАННЯ 2				
	<i>L</i>	<i>l</i>	<i>d</i>	a	ПОЗНА- ЧЕННЯ ПЛАСТИН	<i>L</i>	<i>l</i>	<i>d</i>	a	ПОЗНА- ЧЕННЯ ПЛАС- ТИН
12×12	-	-	-	-	-/-	-	-	-	-	-/-
16×12	-	-	-	-	-/-	170	80	40	12	01371/613 71
16×16	120	25	14	8	01331/01331	-	-	-	-	-/-
16×16	140	40	14	8	01331/01331	-	-	-	-	-/-
16×16	140	35	18	8	01331/01331	-	-	-	-	-/-
16×16	170	60	18	8	01331/01331	-	-	-	-	-/-
20×16	-	-	-	-	-/-	200	100	55	14	02251/622 51
20×20	140	40	21	10	01351/61351	-	-	-	-	-/-
20×20	170	70	21	10	01351/61351	-	-	-	-	-/-
20×20	170	50	27	12	01371/61371	-	-	-	-	-/-
20×20	200	80	27	12	01371/61371	-	-	-	-	-/-
25×20	-	-	-	-	-/-	240	120	70	18	02271/622 71
25×25	200	70	34	14	02251/62251	-	-	-	-	-/-
25×25	240	100	34	14	02251/62251	-	-	-	-	-/-
32×25	-	-	-	-	-/-	280	160	20	22	02311/623 11
40×32	-	-	-	-	-/-	300	180	110	25	02351/623 51

ТИПИ ТА ОСНОВНІ РОЗМІРИ РОЗТОЧУВАЛЬНИХ РІЗЦІВ І ПОЗНАЧЕННЯ ТВЕРДОСПЛАВНИХ ПЛАСТИН						ТАБЛИЦЯ 3.3				
РІЗЦІ ТОКАРНІ РОЗТОЧУВАЛЬНІ ДЛЯ ОБРОБКИ ГЛУХИХ ОТВОРІВ										
ВИКОНАННЯ 1						ВИКОНАННЯ 2				
										
ПЕРЕРІЗ РІЗЦЯ (ВИСОТА× ШИРИНА)	РІЗЦІ ТОКАРНІ РОЗТОЧУВАЛЬНІ ДЛЯ ОБРОБКИ ГЛУХИХ ОТВОРІВ									
	ВИКОНАННЯ 1					ВИКОНАННЯ 2				
	L	l	d	a	ПОЗНА- ЧЕННЯ ПЛАСТИН	L	l	d	a	ПОЗНА- ЧЕННЯ ПЛАСТИН
12×12	100	20	10	8	06010/06010	-	-	-	-	
16×12	-	-	-	-	-/-	170	80	40	12	06050/66050
16×16	120	25	14	8	06010/06010	-	-	-	-	
16×16	140	30	14	8	06010/06010	-	-	-	-	
16×16	140	40	18	8	06010/06010	-	-	-	-	
16×16	170	60	18	8	06010/06010	-	-	-	-	
20×16	-	-	-	-	-/-	200	100	55	14	06090/66090
20×20	140	40	21	10	06030/06030	-	-	-	-	
20×20	170	70	21	10	06030/06030	-	-	-	-	
20×20	170	50	27	12	06050/66050	-	-	-	-	
20×20	200	80	27	12	06050/66050	-	-	-	-	
25×20	-	-	-	-	-/-	240	120	70	18	06130/66130
25×25	200	70	34	16	06090/66090	-	-	-	-	
25×25	240	100	34	16	06090/66090	-	-	-	-	
32×25	-	-	-	-	-/-	280	160	20	22	06170/66170
40×32	-	-	-	-	-/-	300	180	110	25	06170/66170

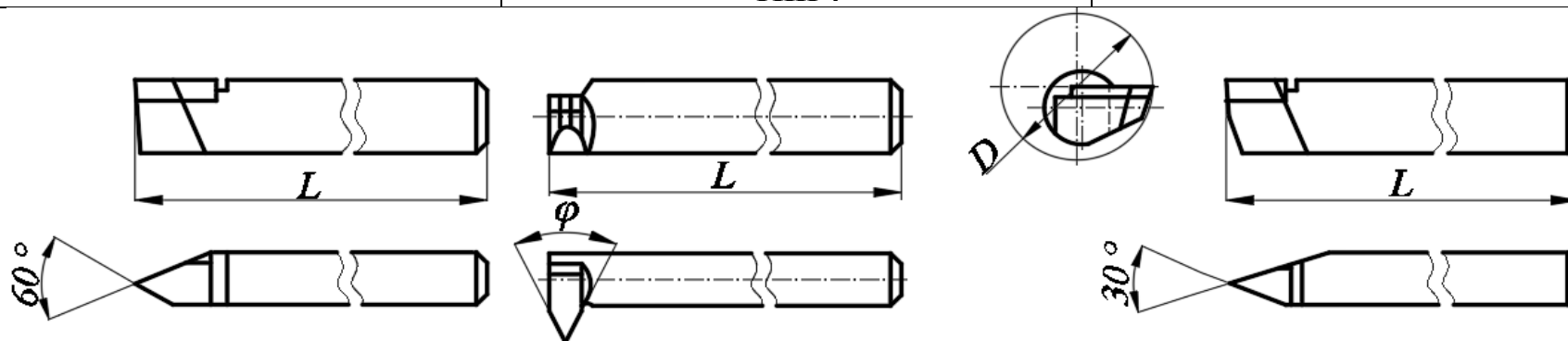
ТИПИ ТА ОСНОВНІ РОЗМІРИ РІЗЕНАРИЗНИХ РІЗЦІВ І ПОЗНАЧЕННЯ ТВЕРДОСПЛАВНИХ ПЛАСТИН

**ТАБЛИЦЯ
3.4**

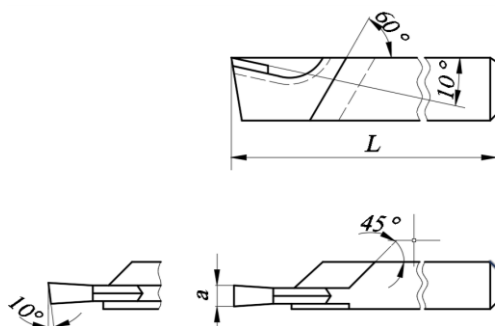
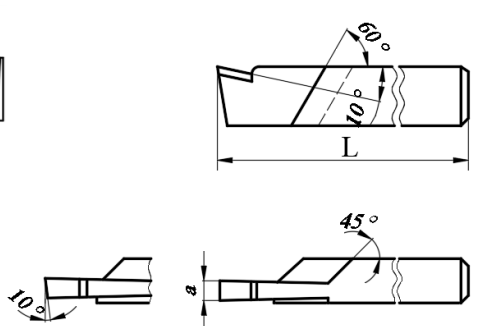
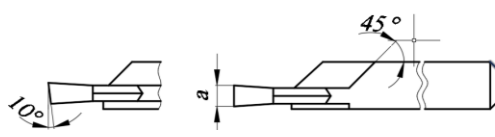
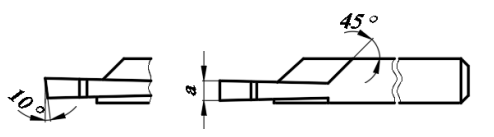
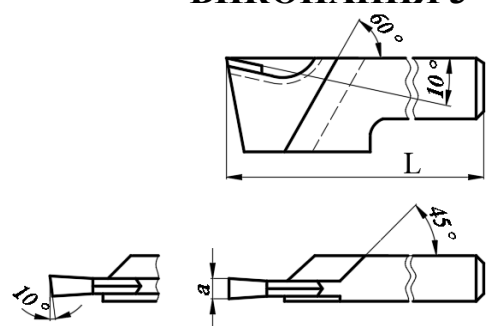
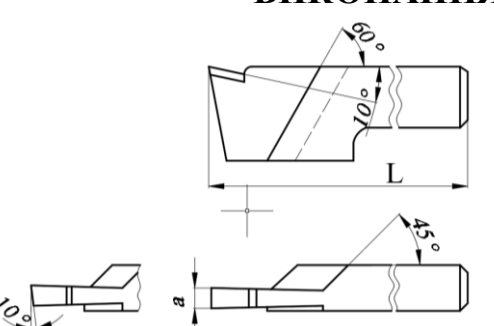
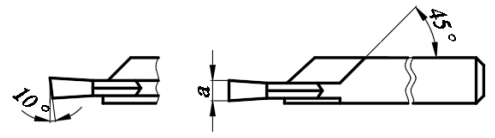
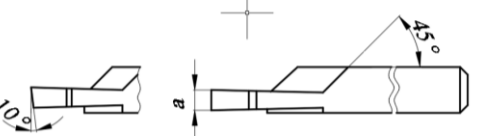
**РІЗЕНАРИЗНІ ДЛЯ ЗОВНІШНЬОЇ МЕТРИЧНОЇ РІЗИ
ТИП 1**

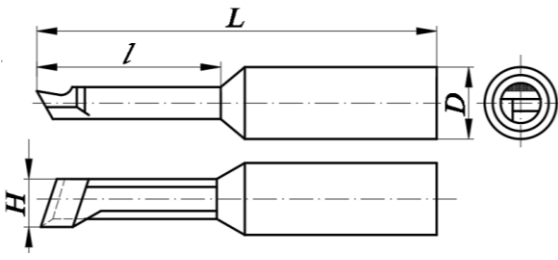
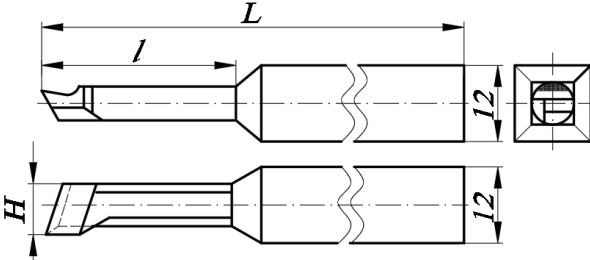
**РІЗЕНАРИЗНІ ДЛЯ ВНУТРІШНЬОЇ РІЗИ
МЕТРИЧНОЇ ($\phi=60^\circ$) ТИП 2
І ТРАПЕЦЕВИДНОЇ ($\phi=30^\circ$)
ТИП 4**

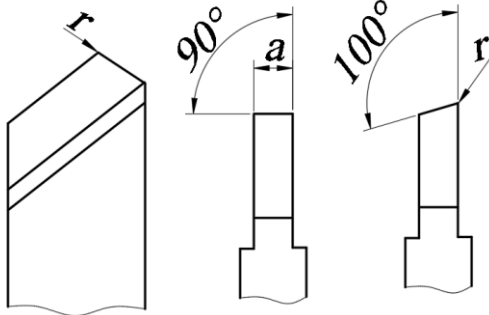
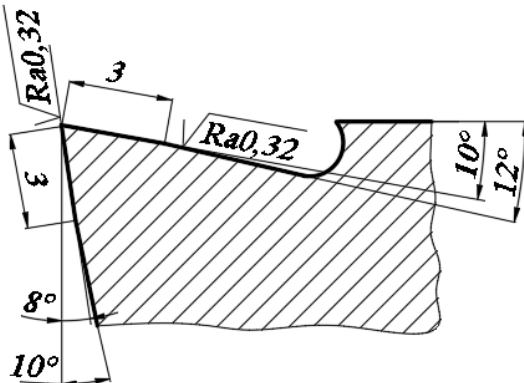
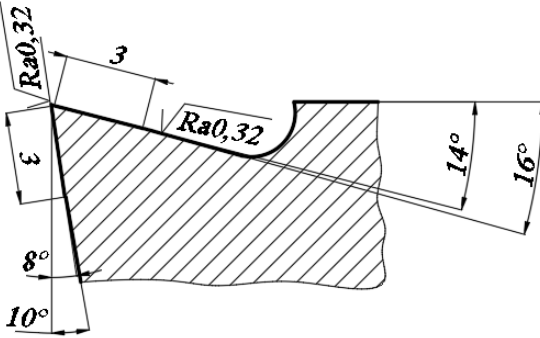
**РІЗЕНАРИЗНІ ДЛЯ ЗОВНІШНЬОЇ ТРАПЕЦЕВИДНОЇ РІЗИ ($\phi=30^\circ$)
ТИП 3**



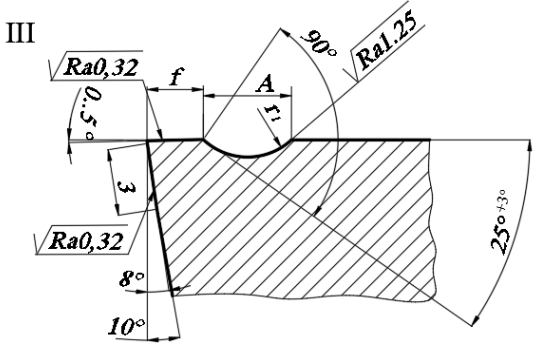
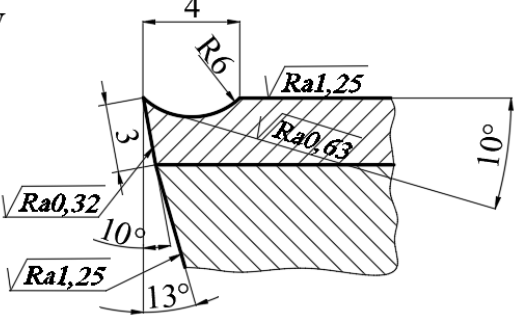
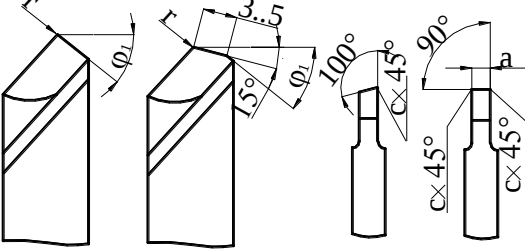
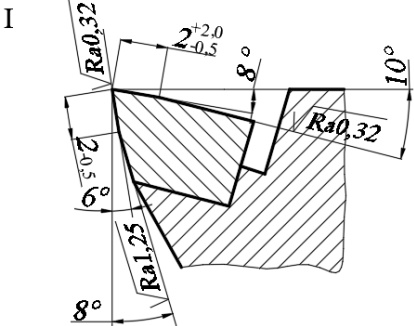
ПЕРЕРІЗ РІЗЦЯ (ВИСОТА× ШИРИНА)	ТИП 1		ТИП 2			ТИП 3		ТИП 4			ПОЗНАЧЕННЯ ПЛАСТИН (ДСТУ ГОСТ 25398:2008)
	ДОВЖИНА РІЗЦЯ <i>L</i>	КРОК РІЗИ <i>P</i>	ДОВЖИНА РІЗЦЯ <i>L</i>	КРОК РІЗИ <i>P</i>	ДІАМЕТР НАЙМЕНШОГО ОТВОРУ <i>D</i>	ДОВЖИНА РІЗЦЯ <i>L</i>	КРОК РІЗИ <i>P</i>	ДОВЖИНА РІЗЦЯ <i>L</i>	КРОК РІЗИ <i>P</i>	ДІАМЕТР НАЙМЕНШОГО ОТВОРУ <i>D</i>	
10×10	-	-	120	0,75-2,5	18	-	-	120	2-4	16	11150
12×12	-	-	140	1-3	24	-	-	140	2-8	22	11150
16×10	100	0,5-2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	11130
16×16	-	-	170	1,5-4	30	-	-	170	3-10	30	11190
20×12	120	0,8-3,0	-	-	-	120	2-5	-	-	-	11190
20×20	-	-	200	2-5	42	-	-	200	3-12	44	11210
25×16	140	1,25-5,0	-	-	-	140	6-10	-	-	-	11210
25×25	-	-	240	3-6	52	-	-	240	4-16	62	11230
32×20	170	2-6	-	-	-	170	12-16	-	-	-	11230
40×25	-	-	-	-	-	200	20-24	-	-	-	11230

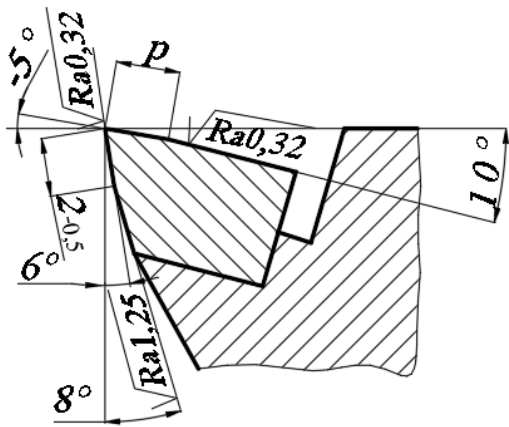
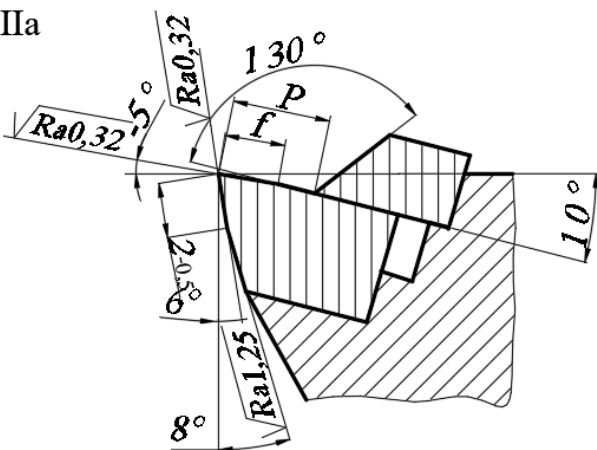
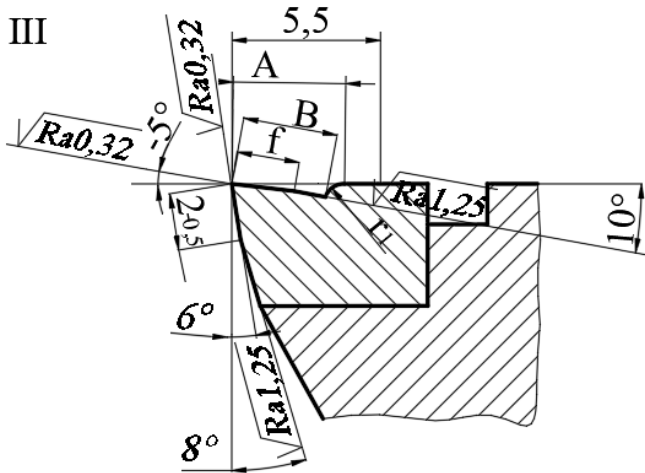
ТИПИ ТА ОСНОВНІ РОЗМІРИ ВІДРІЗНИХ РІЗЦІВ І ПОЗНАЧЕННЯ ТВЕРДОСПЛАВНИХ ПЛАСТИН						ТАБЛИЦЯ 3.5	
РІЗЦІ ТОКАРНІ ВІДРІЗНІ							
ВИКОНАННЯ 1				ВИКОНАННЯ 2			
							
							
ВИКОНАННЯ 3				ВИКОНАННЯ 4			
							
							
ПЕРЕРІЗ РІЗЦЯ (ВИСОТА×ШИРИНА)	L	Найбільший діаметр відрізуваної частини	L	Найбільший діаметр відрізуваної частини	a	ПОЗНАЧЕННЯ ПЛАСТИНИ (ДСТУ ГОСТ 17163:2008) У ВИКОНАННІ	
	ВИКОНАННЯ 1 і 2		ВИКОНАННЯ 3 і 4			2 і 4	1 і 3
16×10	100	30	-	-	3	13492	13673
20×12	120	35	120	60	4	13532	13693
25×16	140	40	140	65	5	13572	13713
32×20	170	60	170	85	6	13592	13733
40×25	200	70	240	110	8	13612	13753
50×32	-	-	280	136	10	13632	13793

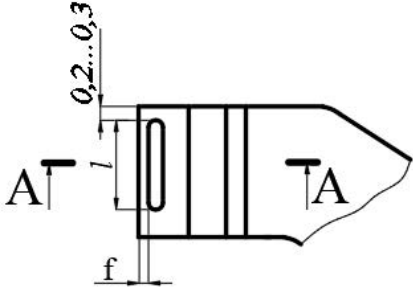
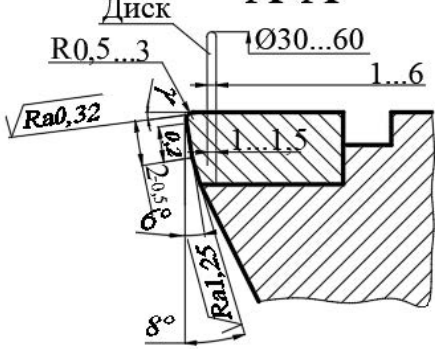
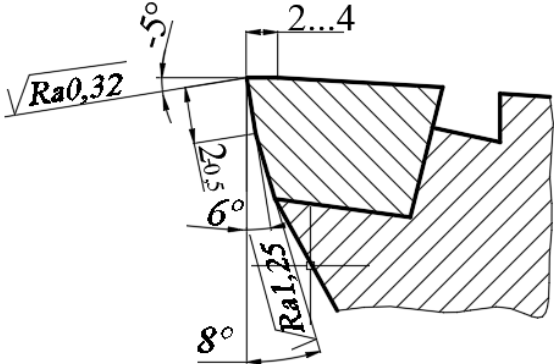
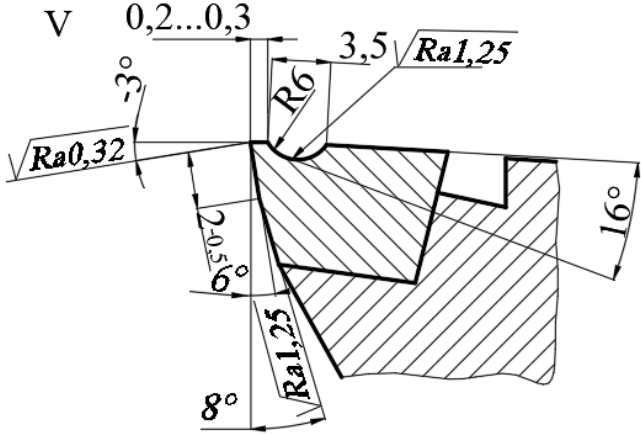
ТИПИ ТА ОСНОВНІ РОЗМІРИ РОЗТОЧУВАЛЬНИХ РІЗЦІВ ДЛЯ ТОКАРНИХ АВТОМАТІВ І ТОКАРНИХ ВЕРСТАТІВ					ТАБЛИЦЯ 3.6			
РІЗЕЦЬ РОЗТОЧУВАЛЬНИЙ ДЛЯ ТОКАРНИХ АВТОМАТІВ					РІЗЕЦЬ РОЗТОЧУВАЛЬНИЙ ДЛЯ ТОКАРНИХ ВЕРСТАТІВ			
								
<i>H</i>	<i>D</i>	<i>L</i>	<i>l</i>	Діаметр най- меншого роз- точуваного отвору	<i>H</i>	<i>L</i>	<i>l</i>	Діаметр най- меншого роз- точуваного отвору
2,8	10	70	20	3	2,8	120	20	3
3,8				4	3,8			4
5,5	15	90	30	6	5,5	130	30	6
7,5		100	40	8	7,5	140	40	8

ФОРМИ ЗАГОСТРЮВАННЯ ПЕРЕДНЬОЇ ПОВЕРХНІ РІЗЦІВ		ТАБЛИЦЯ 4
Різці зі швидкорізальної сталі (ДСТУ ГОСТ 18868:2008)		
		
ФОРМА ПЕРЕДНЬОЇ ПОВЕРХНІ		ОБРОБЛЮВА- НИЙ МАТЕРІАЛ
ВИД	НОМЕР ФОРМИ, ЕСКІЗ	
Плоска з позитивним переднім кутом	I 	Сталь з $\sigma_b > 800$ МПа, сірий чавун (> 220 НВ), бронза та інші крихкі матеріали
	II 	Сталь з $\sigma_b \leq 800$ МПа, чавун (≤ 220 НВ)

Продовження таблиці 4

Криволінійна з фаскою		Сталь з $\sigma_B \leq 800$ МПа, в'язкі кольорові метали і легкі сплави при необхідності завивання стружки
Криволінійна		Матеріали із $\sigma_B = 800 \div 1000$ МПа
РІЗЦІ ІЗ НАПАЯНИМИ ПЛАСТИНКАМИ З ТВЕРДОГО СПЛАВУ (ДСТУ ГОСТ 18877:2008)		
		
ФОРМА ПЕРЕДНЬОЇ ПОВЕРХНІ		ОБРОБЛЮВАНИЙ МАТЕРІАЛ
ВИД	НОМЕР ФОРМИ, ЕСКІЗ	
Плоска з позитивним переднім кутом		Сірий чавун, бронза та інші крихкі матеріали

Плоска з від'ємною фаскою	II 	Ковкий чавун, сталь і сталеве литво з $\sigma_B \leq 800$ МПа, а також обробка при не- достатній жорс- ткості системи
Плоска з від'ємною фаскою і при- паяним стружколомом	IIa 	Сталь і сталеве литво з $\sigma_B \leq 800$ МПа при необ- хідності зави- вання і дроб- лення стружки
Криволінійна з від'ємною фаскою	III 	Сталь з $\sigma_B \leq 800$ МПа при потребі зави- вання і дроб- лення стружки

Плоска з дрібнорозмірною лункою і $\gamma=0$		Сталь і сталеве литво з $\sigma_B \leq 800$ МПа
Плоска з дрібнорозмірною лункою і $\gamma=5^\circ$		Сталь і сталеве литво з $\sigma_B = 600 \div 800$ МПа
Плоска з від'ємним переднім кутом		Сталь і сталеве литво з $\sigma_B = 800$ МПа і забруднене неметалевими включеннями (чорнова обробка). Робота з ударами в умовах жорсткої технологічної системи
Криволінійна з від'ємною фаскою		Корозійностійка сталь з $\sigma_B = 850$ МПа

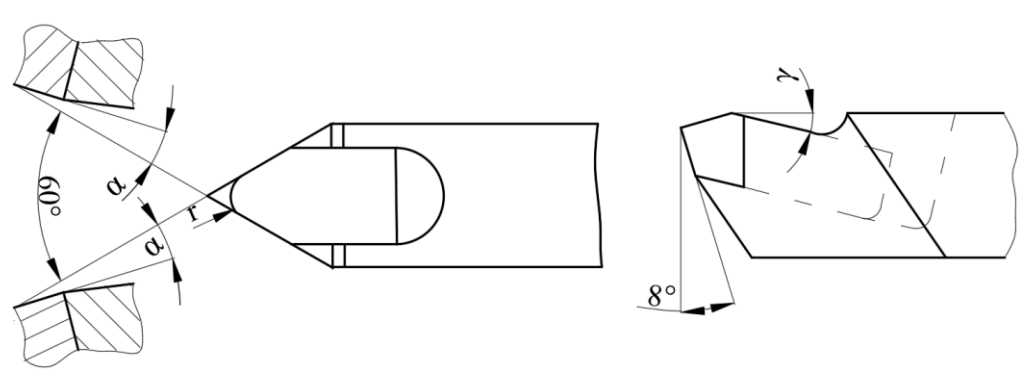
Криволінійна з від'ємною фаскою		Матеріали з $\sigma_B=700\div 1000$ МПа
		Матеріали з $\sigma_B<1300$ МПа
Криволінійна з від'ємною фаскою		Матеріали з $\sigma_B<1200$ МПа
Плоска з від'ємним переднім кутом		Матеріали з $\sigma_B>1200$ МПа

ВИБІР РОЗМІРІВ, ЕЛЕМЕНТІВ ПЕРЕДНЬОЇ ПОВЕ- РХНІ ТА ГЕОМЕТРІЇ РІЗЦЯ							ТАБЛИЦЯ 5	
РАДІУС ПРИ ВЕРШИНІ R, ММ								
НАЙМЕНУ- ВАННЯ РІЗЦІВ		ХАРА- КТЕР ОБРО- БКИ	ПЕРЕРІЗ РІЗЦЯ, мм					
			12×20	16×25 20×20	20×30 25×25	25× 40 30× 30	30×45 40×40	40×60
Прохідні, підрізні і розточува- льні	Твердий сплав	Чорнова і чистова	0,5...1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	2,0...2,5
	P9 P18	Чорнова Чистова	1,5 2,0	1,5 2,0	2,0 3,0	2,0 3,0	- -	- -
Відрізні і прорізні		-	0,2...0,5					
ШИРИНА ФАСКИ								
f, мм. Різці всіх типів	Твердий сплав	Чорнова	0,4	0,4	0,6	0,6	0,9	1,2
	P9, P18	Те ж	-	-	1,0	1,0	-	-
	-	Чистова	0,2...0,3					
РОЗМІРИ РАДІУСНОЇ (СТРУЖКОВІДВІДНОЇ) КАНАВКИ, мм								
R	Твердий сплав	4...6						
B		2...2,5						
Глибина	P9, P18	0,1...0,15						
R		21...25	26...30	31...40	41...50	-		
B		5,5...7,0	7,5...8,5	9...10	11...13	-		
ГЕОМЕТРІЯ РІЗЦЯ								
Оброблюваний матеріал		Матеріал різальної частини і форми пе- редньої поверхні	Геометричні параметри різальної частини					
			Розмір фаски, мм	γ_f	γ_f°	α°	λ°	
ТОЧІННЯ, РОЗТОЧУВАННЯ І СТРУГАННЯ								
Сталь вуглецева, леґо- вана, інструментальна, сталеве литво HB<340; σв<1200 МПа		ШС, Па, Ша	-	-	25...30	8...12	0	
Чавун сірий і ковкий HB<220		ШС, Іа, Па, Ша			12...18		-4÷+4	

Продовження таблиці 5

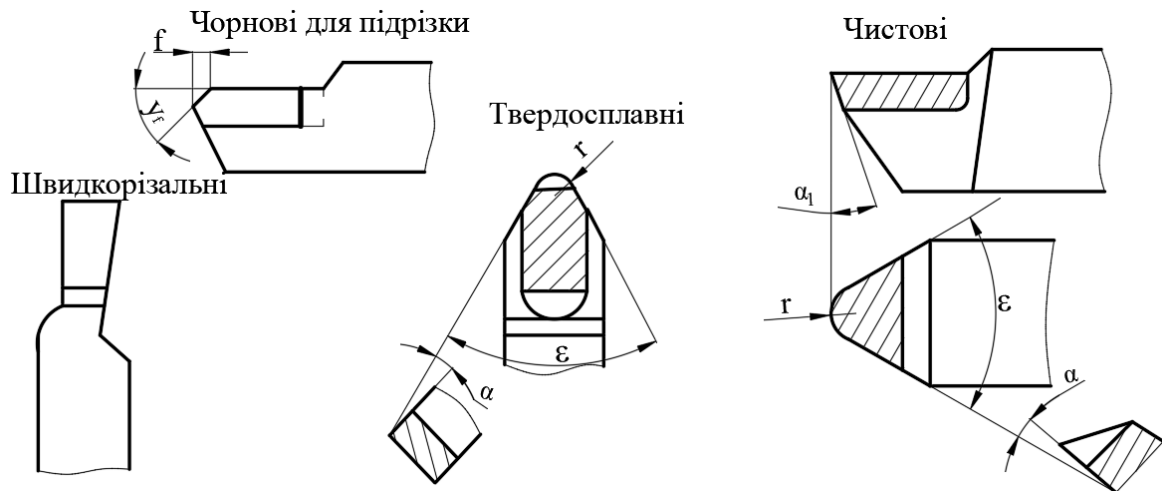
Мідь	ШС, Па, Ш			25 30	10...15	-
Бронза, латунь				25...30		
Сталь конструкційна, вуглецева, легована, сталеве литво: $\sigma_B<1000$ МПа $\sigma_B>1000$ МПа	ТС, Пб, Шб Іб, Пб		-3÷-5 -10	15 -	- 12	
ТОЧІННЯ І РОЗТОЧУВАННЯ						
Чавун сірий: HB<220 HB>220	ТС, Пб, Шб	-	-3÷-5	12 8	6...10	-
Чавун ковкий HB 140-150	ТС, Пб, Шб ТС, Іб, Пб		-2	15 -	8...12	
НЕПЕРЕРВНЕ ТОЧІННЯ						
Нержавіюча жароміцна і жаростійка сталь: 25Х2МФА; 1Х12Н2ВМФ; 1Х17Н2; 4Х12Н2ВМФБ; Х12Н20ТЗР; 1Х21Н5Т; 0Х14Н28ВТЗЮР	ТС, Шб	0,2...0,3	-5	12...15	10	10
1Х13; 2Х13; 3Х13; 4Х13	ТС, Шб			15		
Х23Н18	ТС, Іа	-	-15÷-10	5	8	-
15Х18Н12С4ТЮ		0,3...0,4		10	10	10
1Х12ВНМФ		0,6...0,8		-	6...8	-
4Х14Н14В2М		-	-5	10...20	12	10
Х18Н9Т		0,6		10	10...12	-
ШС-ШВИДКОРІЗАЛЬНА СТАЛЬ; ТС-ТВЕРДІ СПЛАВИ; МК-МІНЕРАЛОКЕРАМІКА.						
ВІДРІЗАННЯ, ПРОРІЗАННЯ КАНАВОК						
Нержавіюча жароміцна і жаростійка сталь: 1Х17Н2; 12ХМ; 4Х14Н14В2М; Х18Н9Т; 4Х12Н8Г8МФБ	ТС, Пб	0,15... 0,2 0,5... 1,0	-5	10...12	8...12	0
1Х13; 2Х13; 3Х13; 4Х13; 25Х2МФА; 1Х12Н2ВМФ	Пб	0,15... 0,2		10...20		

НЕПЕРЕРВНЕ ТОЧІННЯ						
Жароміцні сплави на нікелевій і залізонікелевій основі: ХН77ТЮ; ХН77ТЮР; ХН70ВМТЮ	ТС, Іа, ІІб	0,2...0,3	-5	12	12	-
ХН35ВТЮ				15	10	
ХН70ВМІОТ		0,6... 0,8	-15÷-10	10	6...8	
ХН35ВТ		-	-		8	
ХН35ВМТ	ІІС, Іа			15	12	10
ПЕРЕРВНЕ ТОЧІННЯ						
ХН70ВМТЮ	ІІС, Іа	-	-	10...15	12...15	0
Відрізання, прорізання канавок						
ХН77ТЮ; ХН77ТЮР;	ТС, ІІб	0,15	-5	10	8	8
ХН35ВТ	ТС, Іа			15		-
Титанові сплави ВТ і ОТ	Неперервне точіння					
	ТС, Іа, ІІб	-	-	5...7	10...12	0
	Точіння по кінці, обдирка злитків					
	ТС, Іа, ІІб	0,2...0,3	-5	0	10...12	5...10
	Відрізання прорізання канавок					
	ТС, Іа, ІІб	0,2...0,3	0...5	10	10	-
НЕПЕРЕРВНЕ ТОЧІННЯ						
Сталь: $\sigma_{вр}$ <700 МПа	МК, ІІб, ІІІб	0,2-0,3	-5÷-10	10...15	8...10	0...5
$\sigma_{вр}$ >700 МПа				10		
Чавун: НВ<220 НВ>220			МК, ІІб	-5		

ГОЛОВНИЙ КУТ В ПЛАНІ ϕ, град	
Кут, град.	Умови роботи
30	Точіння з малими глибинами різання в умовах особливо жорсткої системи верстат-інструмент-деталь
45	Точіння в умовах жорсткої системи найбільш поширений кут
60...75	Точіння і розточування при недостатньо жорсткій системі
90	Підрізка, прорізка, відрізка. Обточування і розточування ступінчатих поверхонь в упор. Обробка в умовах нежорсткої систем.
ДОПОМІЖНИЙ КУТ У ПЛАНІ ϕ', град	
Кут, град.	Умови роботи
0	Чорнове і чистове точіння різцями з додатковою різальною кромкою. Обробка широкими різцями.
1...3	Прорізка пазів і відрізка.
5...10	Чистове точіння
10...15	Чорнове точіння
30...45	Обробка з подачею в обидві сторони без перестановки різця з радіальним врізанням
ГЕОМЕТРИЧНІ ПАРАМЕТРИ РІЗАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ РІЗЕНАРИЗНИХ РІЗЦІВ	
РІЗЦІ ДЛЯ МЕТРИЧНОЇ РІЗЬБИ	
	

I. ГЕОМЕТРИЧНІ ПАРАМЕТРИ									
Оброблю- ваний мате- ріал	Матеріал різальної частини			Задній кут α , град.		Передній кут γ , град.			
Сталь і ча- вун	Твердий сплав			8		0			
	Швидкорізальна сталь								
II. РАДІУС ВЕРШИНИ РІЗЦЯ r									
Крок нарізуваної різі P , мм				1,5	2	3	4	5	6
Радіус вершини різця r , мм	Для зовні- шньої різі	Чорновий	0,35	0,45	0,65	0,80	0,90	1,0	
		Чистовий	0,22	0,29	0,43	0,58	0,72	0,86	
	Для внут- рішньої різі	Чорновий	0,17	0,22	0,32	0,40	0,45	0,50	
		Чистовий	0,11	0,15	0,22	0,29	0,36	0,43	

РІЗЦІ ДЛЯ ТРАПЕЦЕВИДНОЇ І МОДУЛЬНОЇ РІЗИ



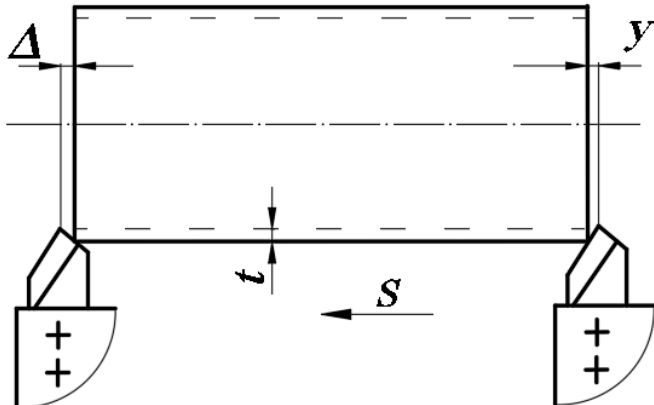
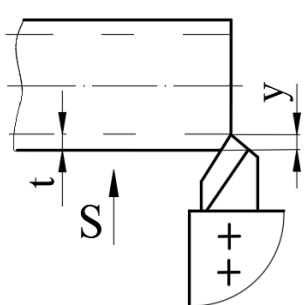
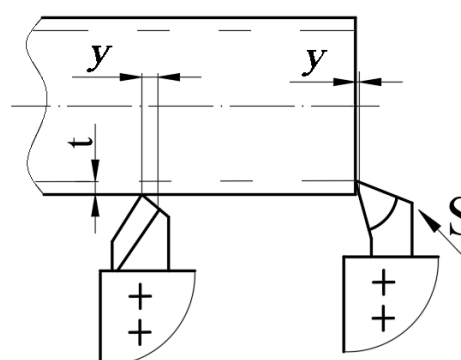
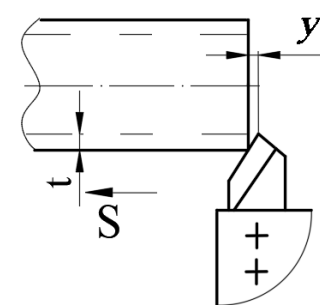
Тип різи	Різець	Крок різи P , мм	Кут профілю різьби β , град.	Передній кут γ , град.	Задній кут, град.		Радіус при вершині різця, мм
					α	α_1	
Трапецевидна	Чорновий	До 5	60	6	8	-	0,4
		6					0,5
		8					0,6
		10					0,7
		12					0,8
		16					1,0
	Чистовий	-	30	0	8	4-6	0,25
Модульна	Чорновий	$m=2$	60	0	8	-	1,2
		3					1,5
		4					1,8
		5					1,8
	Чистовий	-	30	0	8	4-6	0,25

П р и м і т к а . Державки різців (особливо при нарізуванні різи з великим кутом підйому) доцільно виконувати циліндричної форми з метою запобігання тертя бічної сторони при різанні.

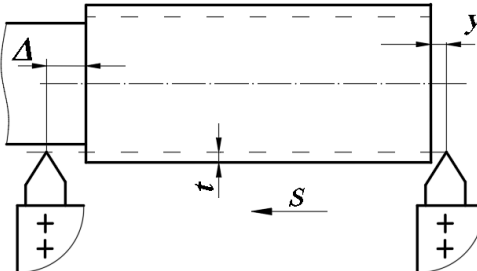
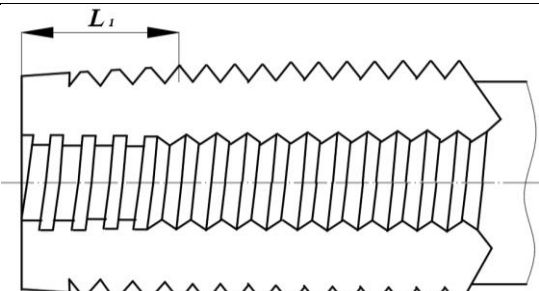
СЕРЕДНІ ВЕЛИЧИНИ ДОПУСТИМОГО ЗНОСУ РІ- ЗАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ ІНСТРУМЕНТУ				ТАБЛИЦЯ 6
Різальний інструмент	Матеріал різальної частини	Оброблюваний матеріал	Характер обробки	Допусти- мий знос по задній поверхні h _з , мм
ТОКАРНІ РІЗЦІ				
Різці прохідні, підрізні, розточувальні	Швидко- різальна сталь	Сталі вуглецеві і леговані	Чорнова і чистова	1,5...2,0
		Сталі жаростійкі, нержавіючі і сплави		1,0
	Твердий сплав	Сталі вуглецеві і леговані	Чорнова	1,0...1,4
			Чистова	0,4...1,6
		Сталі жаростійкі, нержавіючі і сплави	Чорнова і чистова	1,0
			Чорнова	0,8...1,0
		Чавун	Чистова	0,6...0,8
Різці відрізні і прорізні	Швидко- різальна сталь	Сталь, чавун ковкий Чавун сірий	-- --	0,8...1,0 1,5...2,0
	Твердий сплав	Сталь і чавун	--	0,8...1,0
Різці фа- сонні	Швидко- різальна сталь	Сталь	--	0,4...0,5

МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЧАВУНА І МІДНИХ СПЛАВІВ			ТАБЛИЦЯ 7		
Сірий чавун згідно з ДСТУ 8833:2019			Ковкий чавун згідно з ДСТУ 8833:2019		
Група тве- рдості	Марка відли- вки	Твердість за Брінелем НВ	Група твердості	Марка відли- вки	Твердість за Брінелем НВ
I	СЧ 00	-	I	КЧ 30-6	163
	СЧ 12-28	143-229		КЧ 38-8	149
	СЧ 15-32	163-229		КЧ 35-10	149
	СЧ 18-36	170-229		КЧ 37-12	149
II	СЧ 21-40	170-241	II	КЧ 30-3	201
	СЧ 24-44	170-241		КЧ 35-4	201
	СЧ 28-48	170-241		КЧ 40-3	201
	СЧ 32-52	187-255			
III	СЧ 35-56	197-269	III	ПФКЧ 40-2	163-229
	СЧ 38-60	207-269		ПФКЧ 40-5	163-229
				ПФКЧ 50-3	163-229
Примітка. Перліто-феритний ковкий чавун (ПФ) в стандарти не входить.					
Мідні сплави (ДСТУ 3474-96)					
Група		Марки		Твердість за Брінелем НВ	
Гетерогенні	Високої твердості	Бр.АЖН11-6-6		250	
		Бр.АЖН10-4-4Л		170	
	Середньої твердості	Бр.АЖМц10-3-1,5		120	
		Бр.АЖ9-4		110-180	
		Бр.АМц9-2Л		80	
		ЛМцЖ52-4-1		100	
		Бр.ОС10-2		75	
		ЛА67-2,5		90	
		ЛК80-3Л		100-110	
		Бр.ОФ10-1		80-90	
Свинцевисті при основній гетероген- ній структурі	Бр.ОСН10-2-3		75		
	Бр.ОС10-10		55		
	ЛК80-33		90-100		
	ЛМцС58-22		70-80		
	ЛМцОС58-2-2-2		90-100		

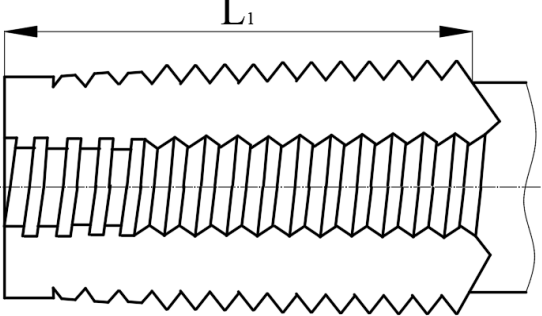
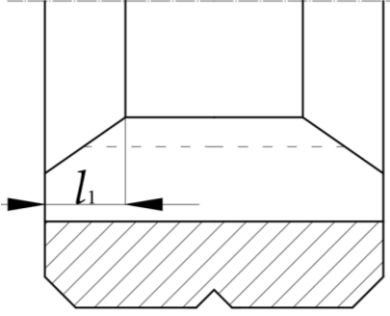
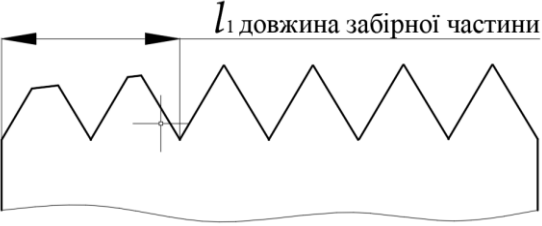
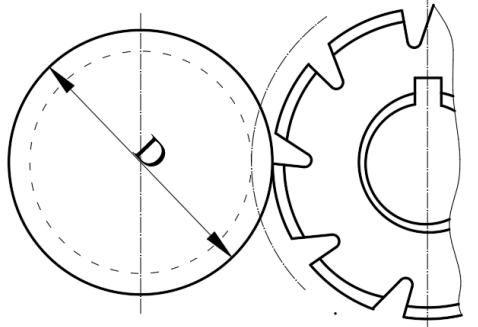
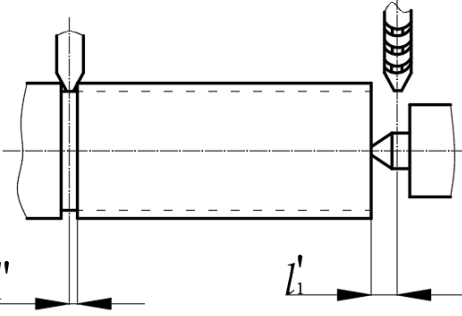
Мідні сплави (ДСТУ 3474-96)		
Група	Марки	Твердість за Брінелем НВ
Гомогені сплави	Бр.КМц3-1	<u>70-90</u> 170-190
	Бр.А5	<u>55-65</u> 190-210
	Бр.А7	<u>65-75</u> 200-220
	Бр.ОФ6,5-0,4	<u>70-90</u> 160-200
	Бр.ОЦ4-3	<u>50-70</u> 150-170
	Бр.КН1-3	<u>80-100</u> 150-200
З вмістом свинцю<10% при основній гомогенній структурі	Бр.ОЦС6-6-3	60-75
	Бр.ОЦС4-4-2,5	<u>50-70</u> 150-170
Мідь	М3, М4	35
З вмістом свинцю>15%	Бр.ОЦС4-4-7	60
	Бр.ОС5-25	50
	Бр.ОС30	25
П р и м і т к а . Для бронз, що деформуються, в чисельнику подана твердість для м'якого стану, в знаменнику — для твердого стану.		

ВЕЛИЧИНА ВРІЗАННЯ ТА ПЕРЕБІГУ ІНСТРУМЕНТА							ТАБЛИЦЯ 8				
I. Обробка одним різцем											
											
Тип різців і характер обробки	Спосіб врізання	Кут різця в плані φ, град.	Глибина різання t, мм								
			1	2	4	6	8	10	12	16	20
			Врізання і перебіг l ₁ , мм								
Різці прохідні, підрізні і розточувальні	—	45	2	3,5	6	8	11	13	15	18	24
		60	2	2,5	4	5	7	8	9	11	16
		75	2	2,5	3	4	5	6	6	7	10
		90	3—5								
Різці відрізні і прорізні	—	—	2—5								
II. Багаторізева обробка											
а) пряме врізання				б) косе врізання				в) радіальне врізання			
											

Продовження таблиці 8

Тип різців і характер обробки		Спосіб врізання		Кут різця в плані φ , град.	Глибина різання t , мм								
					1	2	4	6	8	10	12	16	20
					Врізання і перебіг l_1 в мм								
Різи проходні. Поверхня оброблена або з прокату	Точіння на прохід	Пряме, а також косе при вільному різанні		45	4	5	7	9	11	13	—	—	—
				60	4	4	6	7	8	9	10	12	—
				75	4	4	4	5	6	6	7	8	—
				90	2,5	2,5	2,5	3	3	3	3	3	—
	Косе при невільному різанні під кутом, град.	26	45–90	6	8	12	17	20	25	30	34	—	
		30		6	7	11	15	18	21	25	30	—	
	Точіння в упор	Пряме, а також косе при вільному різанні		45	2	3	5	7	9	12	—	—	—
				60	2	2	4	6	7	8	9	11	—
				75	2	2	2	3	4	5	6	7	—
				90	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	—
		Косе при невільному різанні під кутом, град.	26	45–90	4	6	10	15	18	23	28	32	—
			30		4	5	9	13	16	19	23	28	—
Добавляти при обточуванні поверхні		Із штамповки			1		1		2		—		
		Із відливу, проковки			1		2		3		—		
П р и м і т к а . Для верстатів, працюючих з радіальним врізанням супорта, величина врізання $l_1=t_{\text{підв}}$ (де $t_{\text{підв}}=1\div 2$ мм)													
Різенарізний інструмент													
Різальний інструмент та характер обробки												Врізання та перебіг, мм	
Різенарізні різці	На верстатах з напівавтоматичним циклом											(3–4) S	
	На токарно-гвинторізних верстатах	На прохід										(5–8) S	
		В упор										(3–4) S	
	На токарних верстатах вихровим методом											(1,5–4) S	
Мітчики машинні	На прохід											Довжина забірної частини 3–6 ниток + 1-2 калібруючі нитки	
	В упор											(2,5–3) S	

Продовження таблиці 8

Гайкові мітчики	На прохід		Довжина різальної частини мітчика
Плашки круглі			Довжина забірної частини (1,5-2)S
Тангенціальні плашки			Довжина забірної частини (1,5-2)S
Різенарізні круглі гребінки для гвинторізних головок			(2-3)S
Різьбові гребінчасті фрези			$0,1\pi D$
Різьбові дискові фрези з кроком різі, мм до	6		2S
	10		1,5S
	>10		1,0S

РОЗДІЛ 4

ДОВІДНИКОВІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРИЗНАЧЕННЯ РЕЖИМІВ РІЗАННЯ

ПОДАЧІ ДЛЯ ЧОРНОВОГО ЗОВНІШНЬОГО ТОЧІННЯ Різці з пластинами з твердого сплаву і швидкорізальної сталі			Точіння				
			КАРТА 1				
Оброблюваний матеріал	Розмір державки різця	Діаметр деталі, мм, до	Глибина різання t в мм.				
			До 3	До 5	До 8	До 12	>12
			Подача S , мм/об				
Сталі конструкційні вуглецеві леговані і жаростійкі	16X25	20	0,3-0,4	-	-	-	-
		40	0,4-0,5	0,3-0,4	-	-	-
		60	0,5-0,7	0,4-0,6	0,3-0,5	-	-
		100	0,6-0,9	0,5-0,7	0,5-0,6	0,4-0,5	-
		400	0,8-1,2	0,7-1,0	0,6-0,8	0,5-0,6	-
	20X32 25X25	20	0,3-0,4	-	-	-	-
		40	0,4-0,5	0,3-0,4	-	-	-
		60	0,6-0,7	0,5-0,7	0,4-0,6	-	-
		100	0,8-1,0	0,7-0,9	0,5-0,7	0,4-0,7	-
		600	1,2-1,4	1,0-1,2	0,8-1,0	0,6-0,9	0,4-0,6
	25X40 32X40 40X63	60	0,6-0,9	0,5-0,8	0,4-0,7	-	-
		100	0,8-1,2	0,7-1,1	0,6-0,9	0,5-0,8	-
		1000	1,2-1,5	1,1-1,5	0,9-1,2	0,8-1,0	0,7-0,8
		500	1,1-1,4	1,1-1,4	1,0-1,2	0,8-1,2	0,7-1,1
		2500 і більше	1,3-2,0	1,3-1,8	1,2-1,6	1,1-1,5	1,0-1,5
Чавун і мідні сплави	16X25	40	0,4-0,5	-	-	-	-
		60	0,6-0,8	0,5-0,8	0,4-0,6	-	-
		100	0,8-1,2	0,7-1,0	0,6-0,8	0,5-0,7	-
		400	1,0-1,4	1,0-1,2	0,8-1,0	0,6-0,8	-
	20X32 25X25	40	0,4-0,5	-	-	-	-
		60	0,6-0,9	0,5-0,8	0,4-0,7	-	-
		100	0,9-1,3	0,8-1,2	0,7-1,0	0,5-0,8	-
		600	1,2-1,8	1,2-1,6	1,0-1,3	0,9-1,1	0,7-0,9
	25X40	60	0,6-0,8	0,5-0,8	0,4-0,7	-	-
		100	1,0-1,4	0,9-1,2	0,8-1,0	0,6-0,9	-
		1000	1,5-2,0	1,2-1,8	1,0-1,4	1,0-1,2	0,8-1,0
	32X40 40X63	500	1,4-1,8	1,2-1,6	1,0-1,4	1,0-1,3	0,9-1,2
		2500 і більше	1,6-2,4	1,6-2,0	1,4-1,8	1,3-1,7	1,2-1,7

Примітка.

1. При обробці жаростійких сталей і сплавів подачі більше 1.0 мм/об не застосовувати.
2. При обробці переривчастих поверхонь і обробці з ударами табличні значення подачі треба множити на коефіцієнт $K_s=0.75\div 0.85$.
3. При обробці загартованих сталей до табличних даних застосовувати коефіцієнт: для сталей з HRC 44-56 $K_s=0.8$, для сталей з HRC 57-62 $K_s=0.5$.
4. Подачі в залежності від жорсткості див. в картах 4.11.

ПОДАЧІ ДЛЯ ЧОРНОВОГО РОЗТОЧУВАННЯ								Розточування		
Різці з пластинками із твердого сплаву і швидкорізальної сталі								КАРТА 2		
1.Токарні і токарно-револьверні верстати										
Розмір різця або оправки, мм		Виліт різця або оправки, мм	Оброблюваний матеріал							
			Сталь і сталеве литво				Чавун і мідні сплави			
			Глибина різання t , мм, до							
			2	3	5	8	2	3	5	8
			Подача S , мм/об							
Діаметр різця круглого перерізу	10	50	0,08	-	-	-	0,12-0,16	-	-	-
	12	60	0,10	0,08	-	-	0,12-0,20	0,12-0,15	-	-
	16	80	0,10-0,20	0,15	0,10	-	0,20-0,30	0,15-0,25	0,10-0,18	-
	20	100	0,15-0,30	0,15-0,25	0,12	-	0,30-0,40	0,25-0,35	0,12-0,25	-
	25	125	0,25-0,50	0,15-0,40	0,12-0,20	-	0,40-0,60	0,30-0,50	0,25-0,35	-
	30	150	0,40-0,70	0,20-0,50	0,12-0,30	-	0,50-0,80	0,40-0,60	0,25-0,45	-
	40	200	-	0,25-0,60	0,15-0,40	-	-	0,60-0,80	0,30-0,60	-
Переріз оправки	40x40	150	-	0,6-1,0	0,5-0,7	-	-	0,7-1,2	0,5-0,9	0,4-0,5
		300	-	0,4-0,7	0,3-0,6	-	-	0,6-0,9	0,4-0,7	0,3-0,4
	60x60	150	-	0,9-1,2	0,8-1,0	0,6-0,8	-	1,0-1,5	0,8-1,2	0,6-0,9
		300	-	0,7-1,0	0,5-0,8	0,4-0,7	-	0,9-1,2	0,7-0,9	0,5-0,7
	75x75	300	-	0,9-1,3	0,8-1,1	0,7-0,9	-	1,1-1,6	0,9-1,3	0,7-1,0
		500	-	0,7-1,0	0,6-0,9	0,5-0,7	-	-	0,7-1,1	0,6-0,8
		800	-	-	0,4-0,7	-	-	-	0,6-0,8	-

2.Карусельні верстати

Виліт при роз- точу- ванні, мм, до	Оброблюваний матеріал									
	Сталь і сталеве литво					Чавун				
	Глибина різання t , мм, до									
	3	5	8	12	20	3	5	8	12	20
	Подача S , мм/об									
200	1,3-1,7	1,2-1,5	1,1-1,3	0,9-1,2	0,8-1,0	1,5-2,0	1,4-2,0	1,2-1,6	1,0-1,4	0,9-1,2
300	1,2-1,4	0,1-1,3	0,9-1,1	0,8-1,0	0,6-0,8	1,4-1,8	1,2-1,7	1,0-1,3	0,8-1,1	0,7-0,9
500	1,0-1,2	0,9-1,1	0,7-0,9	0,6-0,7	0,5-0,6	1,2-1,6	1,1-1,5	0,8-1,1	0,7-0,9	0,6-0,7
700	0,8-1,0	0,7-0,8	0,5-0,6	-	-	1,0-1,4	0,9-1,2	0,7-0,9	-	-
Примітки.										
1. Верхні межі подачі рекомендуються для меншої глибини різання при обробці менш міцних сталей і чавуну, нижнє — для більшої глибини різання і більшої твердості оброблюваного матеріалу.										
2. При обробці переривчастих поверхонь і при роботі з ударами слід табличні значення подач множити на коефіцієнт K_s , що дорівнює 0,75-0,85.										
3. При розточуванні загартованих сталей на токарних верстатах застосовувати коефіцієнт для сталі HRC 44-56 $K_s=0,8$, для HRC 57-62 $K_s=0,5$.										

ПОДАЧІ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЗАДАНОЇ ШОРСТКОСТІ ПОВЕРХНІ					Точіння
Різці з пластинками із твердого сплаву і швидкорізальної сталі					КАРТА 3
Шорст- кість	Оброблю-ва- ний матеріал	Діапазон швид- костей різання V, м/хв	Радіус при вершині різця r, мм		
			0,5	1,0	2,0
			Подача S, мм/об		
Ra 10..6,3 Rz 40..25	Сталь вугле- цева і легована	<50 >50	0,3-0,5 0,4-0,55	0,45-0,6 0,55-0,65	0,55-0,7 0,65-0,7
	Чавун, бронза і алюмінієві сплави	Весь діапазон швидкостей	0,25-0,4	0,40-0,5	0,5-0,6
Ra 5..3,2 Rz 20..12,5	Сталь вугле- цева і легована	<50 >50	0,18-0,25 0,25-0,3	0,25-0,3 0,3-0,35	0,3-0,4 0,35-0,5
	Чавун, бронза і алюмінієві сплави	Весь діапазон швидкостей	0,15-0,25	0,25-0,4	0,4-0,5
Ra 2,5..1,6 Rz 10..8	Сталь вугле- цева і легована	<50 50-100 >100	0,10 0,11-0,16 0,16-0,2	0,11-0,15 0,16-0,25 0,2-0,25	0,15-0,22 0,25-0,35 0,25-0,35
	Чавун, бронза і алюмінієві сплави	Весь діапазон швидкостей	0,1-0,15	0,15-0,20	0,2-0,35
Поправочний коефіцієнт на подачу при обробці жароміцних сталей і титанових сплавів з V>50 м/хв					
Марки жароміцних сталей і сплавів і титанових сплавів				Усереднений поправочний коєф. на чистову подачу K _S	
ВТ-3; ВТ-1; ВТ-5; ВТ-6; ВТ-8; ВТ-14;ОТ4; ХН77ТЮ; ХН77ТЮР; ХН70ВМТЮ				1,0	
1Х13; 2Х13; 3Х13; 4Х13; 4Х14Н14В2М; Х23НИ8; 1Х21Н5Т; ХН78Т				0,9	
1Х12Н2ВМФ; 30ХН2МФА; 25Х2МФА; 4Х12Н8Г8МФБ; ХН35ВТЮ				0,8	
Х12Н20Т3Р				0,7	
Х19Н9Т; Х18Н9Т				0,6	
1Х17Н2; 13Х14НФРА; 20Х3МВФ				0,5	
П р и м і т к а . Орієнтовно слід застосовувати радіус r при вершині різця: 0,5 мм - для різців з перерізом до 12х20 мм; 1,0 мм - для різців з перерізом до 30х30; 2,0 мм - для різців з перерізом до 30х45 і більше.					

ПОДАЧІ, ЩО ДОПУСКАЮТЬСЯ МІЦ- НІСТЮ ДЕРЖАВКИ РІЗЦЯ									Точіння та розточування					
									КАРТА 4					
Оброблюваль- ний матеріал			Глибина різання t , мм до											
Різці з пласт. твердого сплаву	Сталь σ_b , МПа	400-590 600-920 >920	3,5 2,9 -	4,4 3,5 2,9	5,5 4,4 3,5	6,8 5,5 4,4	8,5 6,8 5,5	10,5 8,5 6,8	13 10,5 8,5	16 13 10,5	20 16 13	25 20 16	- 25 20	- - 25
	Чавун	150-245	5,5	6,8	8,4	10	12,5	15,5	19	23	29	-	-	-
Різці з сталі Р 18	Сталь σ_b , МПа	<650	3,0	3,7	4,5	5,6	6,9	8,5	10,5	13	16	19	24	29
		650-860	2,5	3,0	3,7	4,5	5,6	6,9	8,5	10,5	13	16	19	24
		>860	2,0	2,5	3,0	3,7	4,5	5,6	6,9	8,5	10,5	13	16	19
Різці прохідні і розточувальні			Подача, що допускається міцністю державки S , мм/об											
6x6			0.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10x10			0,5	0,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12x12			0,73	0,5	0,4	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-
10x16			0,81	0,58	0,45	0,34	0,26	0,2	0,15	0,12	0,09	-	-	-
12x20			1,3	1,0	0,75	0,58	0,45	0,34	0,26	0,2	0,15	0,12	0,09	-
16x16			1,4	1,1	0,81	0,64	0,48	0,37	0,28	0,21	0,16	0,12	0,09	-
16x25			2,7	2,0	1,5	1,2	0,87	0,7	0,51	0,39	0,29	0,22	0,17	0,13
20x20			2,7	2,0	1,5	1,2	0,87	0,7	0,51	0,39	0,29	0,22	0,17	0,13
20x30			4,5	3,8	2,6	2,0	1,5	1,2	0,87	0,64	0,5	0,38	0,29	0,22
25x40			>7,0	7,0	5,2	4,0	3,0	2,3	1,7	1,3	1,0	0,75	0,58	0,44
30x45			-	-	>7,0	5,8	4,5	3,4	2,6	2,0	1,5	1,1	1,0	0,64
40x40			-	-	>7,0	7,0	5,6	4,2	3,2	2,4	1,9	1,4	0,87	0,81
40x60			-	-	-	-	>7,0	7,0	5,5	4,2	3,2	2,4	1,9	1,4
Поправочні коефіцієнти на подачу в залежності від довжини вильоту рі- зця L_1 вираженої через його висоту H														
Довжина ви- льоту різця L_1			1H	1,5H		2H		2,5H		3H		4H		
Коефіцієнт			1,73	1,0		0,69		0,52		0,4		0,28		
Примітка. При одночасній роботі декількома різцями (розподіл припуску по глибині різання) допустимі подачі визначити по максимальній глибині різання, що припадає на кожен різець.														

ПОДАЧІ, ЩО ДОПУСКАЮТЬСЯ МІЦ- НІСТЮ ПЛАСТИНКИ ТВЕРДОГО СПЛАВУ								Точіння і розточування						
								КАРТА 5						
Оброблюваний мате- ріал				Глибина різання t , мм до										
Чавун сірий	Сталь σ_s , МПа НВ													
	480-640 137-184	650- 870	870- 1170											
		185- 249	250-334											
Головний кут в плані різця φ , град.														
45	-	-	-	4	7	13	22	-	-	-	-	-	-	
60	-	-	-	-	4	7	13	22	-	-	-	-	-	
75-90	45	-	-	-	-	4	7	13	22	-	-	-	-	
-	60	45		-	-	-	4	7	13	22	-	-	-	
-	75-90	60	45	-	-	-	-	4	7	13	22	-	-	
-	-	75-90	60	-	-	-	-	-	4	7	13	22	-	
-	-	-	75-90	-	-	-	-	-	-	4	7	13	22	
Товщина пластинки твер- дого сплаву, мм				Подача S , мм/об										
≥ 10				10	8.6	7,2	6,1	5,1	4,2	3,6	3,0	2,5	2,1	
8				7.2	6.1	5.1	4.2	3.6	3.0	2.5	2.1	1.8	1.4	
7				5.8	4.9	4.1	3.4	2.9	2.4	2.0	1.7	1.4	1.2	
6				4.5	3.8	3.2	2.6	2.2	1.8	1.5	1.3	1.1	0.92	
5				3.3	2.8	2.3	1.9	1.6	1.4	1.1	0.96	0.81	0.68	
4				2.3	1.9	1.6	1.3	1.1	0.95	0.8	0.67	0.56	0.47	
Примітки:														
1. При роботі з ударами табличні дані помножити на поправочний коефіцієнт 0,8.														
2. При одночасній роботі декількома різцями (розподіл припуску по глибині різання) допустимі подачі визначати за максимальною глибиною різання, що припадає на кож- ний різець.														

ПОДАЧІ, ЩО ДОПУСКАЮТЬСЯ ЗА ПРОГИНОМ ДЕТАЛІ, ПРИ ТОЧІННІ ГЛАДКИХ ВАЛІВ В ЦЕНТРАХ								Різці з пластинками із твер- дого сплаву							
								КАРТА 6							
Квалітет точності			Глибина різання t , мм до												
12	10	9													
Границя міцності сталі σ_B , МПа															
550-680	-	-	1,4	2,0	2,8	3,8	5,4	-	-	-	-	-	-	-	
690-820	-	-	1,0	1,4	2,0	2,8	3,8	5,4	-	-	-	-	-	-	
830-1000	520-640	-	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	3,8	5,4	-	-	-	-	-	
1010-1200	650-770	-	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	3,8	5,4	-	-	-	-	
-	780-940	-	-	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	3,8	5,4	-	-	-	
-	950-1140	-	-	-	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	3,8	5,4	-	-	
-	>1140	550-680	-	-	-	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	3,8	5,4	-	
-	-	690-820	-	-	-	-	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	3,8	5,4	
-	-	830-1000	-	-	-	-	-	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	3,8	
-	-	1010-1200	-	-	-	-	-	-	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	
Діаметр оброблюваної деталі D , мм			Подача S , мм/об												
10			0,45	0,28	0,17	0,11	0,07	0,04	0,03	-	-	-	-	-	
20			-	-	0,87	0,54	0,34	0,21	0,13	0,08	0,05	0,03	-	-	
30			-	-	1,6	0,99	0,62	0,39	0,24	0,15	0,09	0,06	0,04	-	
40			-	-	-	1,8	1,1	0,69	0,43	0,27	0,17	0,10	0,06	0,04	
50			-	-	-	2,5	1,5	0,96	0,60	0,37	0,23	0,14	0,09	0,06	
60			-	-	-	-	2,6	1,6	1,0	0,62	0,39	0,24	0,15	0,09	
70			-	-	-	-	-	2,0	1,3	0,8	0,5	0,31	0,19	0,12	
80			-	-	-	-	-	2,5	1,55	0,97	0,61	0,38	0,24	0,15	
90			-	-	-	-	-	-	2,3	1,5	0,91	0,57	0,35	0,22	
100			-	-	-	-	-	-	2,7	1,7	1,05	0,66	0,41	0,26	
Поправочні коефіцієнти на подачу для змінених умов роботи в залежності від															
1) довжини деталей		Відношення $\frac{L}{D}$				10	9	8	7	6	5				
		Коефіцієнт K_L				1,0	1,6	2,7	4,9	9,7	22				
2) головного кута в плані		Головний кут різця в плані φ , град.				30	45	60	90						
		Коефіцієнт K_φ				0,72	1,0	1,41	2,47						
3) класу точ- ності і поса- дки		Посадка				h6			f7	d11					
		Кое- фіці- єнт	Клас точ- ності	3	1,0			1,5	1,9						
				4	1,0			1,0	1,0						
				5	1,0			1,0	-						
4) способу ус- тановки деталі		Установка				В центрах			В патроні з підти- снутим центром						
		Коефіцієнт				1,0			3,5						

ПОДАЧІ, ДОПУСТИМИ ЗА ПРОГИНОМ ДЕТЕЛІ, ПРИ ТОЧІННІ В ПАТРОНІ									Різці з пластинками із твердого сплаву						
									КАРТА 7						
Квалітет точності			Глибина різання t , мм до												
12	10	9													
Границя міцності сталі $\sigma_{\text{в}}$, МПа або HRC															
550-680	—	—	0,7	1,0	1,4	2,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
690-820	—	—	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	—	—	—	—	—	—	—	—
830-1000	530-640	—	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	—	—	—	—	—	—	—
1010-1200	650-770	—	—	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	—	—	—	—	—	—
HRC36-39	780-940	—	—	—	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	—	—	—	—	—
HRC40-43	950-1140	—	—	—	—	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	—	—	—	—
HRC44-46	>1140	550-680	—	—	—	—	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	—	—	—
HRC47-49	—	690-820	—	—	—	—	—	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	—	—
HRC50-51	—	830-1000	—	—	—	—	—	—	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	—
HRC52-53	—	1010-1200	—	—	—	—	—	—	—	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0
Діаметр оброблюваної деталі D , мм до			Подача S , мм/об												
10			0,24	0,15	0,09	0,06	0,04	0,020	—	—	—	—	—	—	—
20			—	0,73	0,46	0,28	0,18	11	0,7	0,04	—	—	—	—	—
30			—	1,3	0,83	0,52	0,32	0,20	0,13	0,08	0,05	0,03	—	—	—
40			—	—	1,5	0,94	0,58	0,36	0,23	0,14	0,09	0,06	0,03	—	—
50			—	—	2,0	1,3	0,8	0,5	0,31	0,19	0,12	0,08	0,05	0,03	—
60			—	—	—	2,2	1,4	0,87	0,54	0,34	0,21	0,13	0,08	0,05	—
70			—	—	—	—	1,7	1,1	0,67	0,42	0,26	0,16	0,10	0,06	—
80			—	—	—	—	2,1	1,3	0,82	0,51	0,32	0,20	0,12	0,08	—
90			—	—	—	—	—	2,0	1,2	0,77	0,48	0,30	0,19	0,12	—
100			—	—	—	—	—	2,3	1,4	0,9	0,56	0,35	0,22	0,14	—
Поправочні коефіцієнти на подачу для змінених умов роботи в залежності від:															
1) довжини деталі	Відношення $\frac{L}{D}$						5	4,5	4,0	3,5	3,0				
	Коефіцієнт K_L						1,0	1,6	2,7	4,9	9,7				
2) головного кута в плані	Головний кут різця в плані φ , град.						30	45	60	90					
	Коефіцієнт K_φ						0,72	1,0	1,41	2,47					
3) класу точності і посадки	Посадка						С			Х			Ш		
	Коефіцієнт	Клас точності	3			1,0			1,5			1,9			
			4			1,0			1,0			1,0			
			5			1,0			1,0			—			
Примітка. При визначенні величини подач, допустимих за прогином, міцність закріплення деталі в кулачках патрона не перевіряється.															

ПОДАЧІ, ЩО ДОПУСКАЮТЬСЯ ЖОРСТКІСТЮ СИСТЕМИ ВЕРСТАТ-ДЕТАЛЬ						Точіння чорнове			
Сталь вуглецева, чавун. Попередня обробка.						КАРТА 8			
Діаметр де- талі D , мм	Глибина рі- зання t , мм до	Виліт деталі $L:D$ до							
		2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0		
		Подача S , мм/об							
8	0,5	>1,5	>1,5	0,65	0,65	0,30	0,13		
	1,0	>1,5	1,0	0,35	0,25	0,11	0,05		
	1,5	1,0	0,6	-	0,14	0,06	0,03		
10	0,5	>1,5	>1,5	>1,5	0,80	0,38	0,20		
	1,0	1,5	1,15	0,75	0,32	0,14	0,07		
	1,5	1,10	0,68	0,42	0,18	0,08	0,04		
15	1,0	>1,5	>1,5	1,00	0,50	0,25	0,012		
	1,5	1,30	1,00	0,65	0,30	0,14	0,07		
	2,0	0,90	0,68	0,40	0,20	0,10	0,05		
20	1,0	>1,5	>1,5	1,40	0,65	0,35	0,18		
	2,0	1,00	0,75	0,55	0,25	0,13	0,07		
	3,0	0,60	0,45	0,32	0,15	0,07	0,04		
25	1,0	>1,5	>1,5	>1,5	0,80	0,40	0,22		
	2,0	1,0	0,85	0,65	0,30	0,18	0,09		
	3,0	0,62	0,48	0,40	0,18	0,09	0,05		
30	1,0	>1,5	>1,5	>1,5	0,95	0,50	0,28		
	2,0	1,15	0,95	0,70	0,38	0,20	0,11		
	4,0	0,50	0,40	0,30	0,15	0,09	0,04		
35	1,0	>1,5	>1,5	>1,5	1,20	0,60	0,32		
	2,5	0,85	0,70	0,50	0,33	0,15	0,09		
	5,0	0,35	0,30	0,23	0,13	0,07	0,04		
40	1,5	>1,5	>1,5	1,20	0,70	0,36	0,20		
	2,5	0,85	0,75	0,58	0,35	0,20	0,10		
	4,0	0,50	0,42	0,33	0,20	0,11	0,06		
	7,0	0,23	0,20	0,15	0,09	0,05	0,03		
50	1,5	>1,5	1,50	1,20	0,75	0,45	0,25		
	2,5	0,90	0,75	0,60	0,38	0,22	0,13		
	5,0	0,38	0,32	0,27	0,17	0,10	0,05		
	7,0	0,23	0,20	0,15	0,10	0,06	0,03		
	10,0	0,14	0,12	0,10	0,07	0,03	-		
Поправочні коефіцієнти на подачу K_s в залежності від:									
1) Головного кута в плані φ		2) Допустимі стрілки прогину деталі f_y		3) Спосіб кріплення деталі		4) Жорсткості верстата		5) Оброблюваного матеріалу	
$\varphi, ^\circ$	K_s	f_y в мм	K_s	Кріплення	K_s	Модель	K_s	Матеріал	K_s
45	0,6	0,05	1,0	Трикул. патрон.	1,0	1A62, 1K62, 1K36 та ін	1,0	Сталь	1
60	0,8	0,1	2,0	Чотирику- лачковий патрон.	1,2	1336M, 1A616 і ін.	0,6	Чавун	1,5
90	1,0	-	-	Цанга.	0,8				
Примітка. При перервному точінні величини наведених подач зменшувати на 15-25%.									

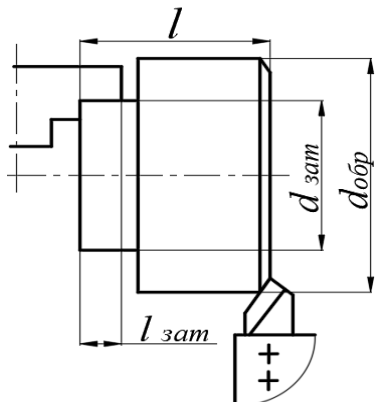
ПОДАЧІ, ЩО ДОПУСКАЮТЬСЯ КУЛАЧКОВИМИ ПАТРОНАМИ

Сталь, чавун

Точіння чернове

КАРТА 9

Лист 1



Кріплення деталі сходитками перевернутих кулачків

Діаметр пат- рона D , мм	Глибина рі- зання t , мм	Виліт деталі $L:d_{обр}$ до						
		0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
		Подача S , мм/об						
Кріплення в трикулачковому патроні								
130	3	0,3-0,45	0,18-0,28	-	-	-	-	-
	5	0,18-0,25	-	-	-	-	-	-
165	3	0,45-0,70	0,25-0,40	0,18-0,28	0,14-0,20	-	-	-
	5	0,22-0,38	0,15-0,20	-	-	-	-	-
240	3	0,72-1,20	0,45-0,70	0,3-0,45	0,25-0,40	0,18-0,28	-	-
	5	0,36-0,60	0,22-0,38	0,18-0,25	-	-	-	-
325	3	1,2-2,0	0,85-1,4	0,55-0,85	0,45-0,68	0,32-0,5	0,27-0,42	0,2-0,32
	5	0,65-1,0	0,42-0,70	0,30-0,45	0,22-0,35	0,18-0,25	-	-
380	3	1,2-3,0	1,0-1,7	0,65-1,0	0,5-0,8	0,39-0,60	0,32-0,50	0,27-0,42
	5	0,9-1,3	0,52-0,85	0,35-0,55	0,28-0,40	0,20-0,30	0,18-0,25	-

ПОДАЧІ, ЩО ДОПУСКАЮТЬСЯ КУЛАЧКОВИМИ ПАТРОНАМИ Сталь, чавун.							Точіння чорнове	
							КАРТА 9	Лист 2
Діаметр пат- рона D , мм	Глибина рі- зання t , мм	Виліт деталі $L:d_{\text{обр}}$ до						
		0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
		Подача S , мм/об.						
Кріплення в чотирикулачковому патроні								
300	3	1,3-2,3	1,1-1,8	0,72-1,2	0,55-0,85	0,45-0,68	0,33-0,52	0,29-0,47
	5	0,8-1,2	1,55-0,90	0,38-0,60	0,30-0,45	0,32-0,40	0,19-0,27	0,15-0,23
400	3	1,8-2,6	1,2-1,9	0,85-1,4	0,6-1,0	0,45-0,70	0,39-0,60	0,3-0,5
	5	0,85-1,3	0,60-0,95	0,42-0,70	0,3-0,5	0,22-0,38	0,2-0,3	0,16-0,24
500	5	2,0-2,8	1,3-2,0	0,9-1,5	0,8-1,2	0,55-0,90	0,42-0,70	0,38-0,55
	10	0,8-1,4	0,6-0,8	0,4-0,7	0,35-0,50	0,3-0,4	0,23-0,3	0,19-0,25
Поправочні коефіцієнти на подачу K_S залежності від відношення оброблюваного діаметра до діаметра затиску								
Відношення $d_{\text{обр}}/d_{\text{зат}}$			1,0	1,5	2,0	3,0		
Значення K_S при	$L_{\text{обр}}$ до 0,6		1,0	0,75	0,6	0,4		
	$D_{\text{зат}}$ до 1,4		1,0	0,9	0,75	0,6		
Примітки: 1. Більші значення подач застосовувати при обробці сталі $\sigma_b < 700$ МПа і чавуну $HB \leq 229$, менші для сталі $\sigma_b > 700$ МПа і чавуну $HB \geq 229$. 2. При перервному точінні подачу зменшити на 15-25%. При обробці чавуну використовувати поправочний коефіцієнт $K_S = 2$.								

СИЛА ПОДАЧІ. СТАЛЬ. Різці з пластинками із твердого сплаву																		Точіння і розточування														
																		КАРТА 10														
Границя міцності сталі на розтяг σ_B , МПа, до					Подача S , мм/об до																											
460-560	570-670	680-810	820-970	980-1110																												
Твердість за Брінелем НВ																																
135-161	162-191	192-226	227-268	269-309																												
Глибина різання t , мм до																																
2,0	-	-	-	-	0,26	0,36	0,53	0,75	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
2,4	2,0	-	-	-	-	0,26	0,36	0,53	0,75	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
2,8	2,4	2,0	-	-	-	-	0,26	0,36	0,53	0,75	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
3,4	2,8	2,4	2,0	-	-	-	-	0,26	0,36	0,53	0,75	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
4,0	3,4	2,8	2,4	2,0	-	-	-	-	0,36	0,36	0,53	0,75	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
4,8	4,0	3,4	2,8	2,4	-	-	-	-	-	0,26	0,36	0,53	0,75	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
5,7	4,8	4,0	3,4	2,8	-	-	-	-	-	-	0,26	0,36	0,53	0,75	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
6,8	5,7	4,8	4,0	3,4	-	-	-	-	-	-	-	0,26	0,36	0,53	0,75	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
8,0	6,8	5,7	4,8	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,26	0,36	0,53	0,75	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
9,7	8,0	6,8	5,7	4,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,26	0,36	0,53	0,75	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
11,5	9,7	8,0	6,8	5,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,26	0,36	0,53	0,75	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-					
14,0	11,5	9,7	8,0	6,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,26	0,36	0,53	0,75	1,8	-	-	-	-	-	-	-					
16,5	14,0	11,5	9,7	8,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,26	0,36	0,53	0,75	1,8	-	-	-	-	-	-					
20	16,5	14,0	11,5	9,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,26	0,36	0,53	0,75	1,8	-	-	-	-	-					
-	20	16,5	14,0	11,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,26	0,36	0,53	0,75	1,8	-	-	-	-					
-	-	20	16,5	14,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,26	0,36	0,53	0,75	1,8	-	-	-					
-	-	-	20	16,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,26	0,36	0,53	0,75	1,8	-	-					
-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,26	0,36	0,53	0,75	1,8	-					

Головний кут в плані різця φ , град.	Швид- кість різання V , м/хв	Сила подачі P_x , кН																					
		0,45	0,54	0,64	0,77	0,92	1,09	1,30	1,56	1,86	2,20	2,65	3,15	3,80	4,50	5,40	6,40	7,70	9,20	10,9	13,0	15,6	18,6
45	40	0,38	0,45	0,54	0,64	0,77	0,92	1,09	1,30	1,56	1,86	2,20	2,65	3,15	3,80	4,50	5,40	6,40	7,70	9,20	10,9	13,0	15,6
	65	0,32	0,38	0,45	0,54	0,64	0,77	0,92	1,09	1,30	1,56	1,86	2,20	2,65	3,15	3,80	4,50	5,40	6,40	7,70	9,20	10,9	13,0
	100	0,27	0,32	0,38	0,45	0,54	0,64	0,77	0,92	1,09	1,30	1,56	1,86	2,20	2,65	3,15	3,80	4,50	5,10	6,40	7,70	9,20	10,9
	155	0,22	0,27	0,32	0,38	0,45	0,54	0,64	0,77	0,92	1,09	1,30	1,56	1,86	2,20	2,65	3,15	3,80	4,50	5,40	6,40	7,70	9,20
	242	0,50	0,60	0,72	0,86	1,02	1,22	1,45	1,74	2,05	2,45	2,95	3,55	4,20	5,00	6,00	7,20	8,60	10,2	12,2	14,5	17,4	20,5
60	40	0,42	0,50	0,60	0,72	0,86	1,02	1,22	1,45	1,74	2,05	2,45	2,95	3,55	4,20	5,00	6,00	7,20	8,60	10,2	12,2	14,5	17,4
	65	0,35	0,42	0,50	0,60	0,72	0,86	1,02	1,22	1,45	1,74	2,05	2,45	2,95	3,55	4,20	5,00	6,00	7,20	8,60	10,2	12,2	14,5
	100	0,30	0,35	0,42	0,50	0,60	0,72	0,86	1,02	1,22	1,45	1,74	2,05	2,45	2,95	3,55	4,20	5,00	6,00	7,20	8,60	10,2	12,2
	155	0,25	0,30	0,35	0,42	0,50	0,60	0,72	0,86	1,02	1,22	1,45	1,74	2,05	2,45	2,95	3,55	4,20	5,00	6,00	7,20	8,60	10,2
	242	0,53	0,63	0,75	0,90	1,07	1,28	1,53	1,82	2,18	2,60	3,10	3,70	4,40	5,30	6,30	7,50	9,00	10,7	12,8	15,3	18,2	21,8
90	40	0,44	0,53	0,63	0,75	0,90	1,07	1,28	1,53	1,82	2,18	2,60	3,10	3,70	4,40	5,30	6,30	7,50	9,00	10,7	12,8	15,3	18,2
	65	0,37	0,44	0,53	0,63	0,75	0,90	1,07	1,28	1,53	1,82	2,18	2,60	3,10	3,70	4,40	5,30	6,30	7,50	9,00	10,7	12,8	15,3
	100	0,31	0,37	0,44	0,53	0,63	0,75	0,90	1,07	1,28	1,53	1,82	2,18	2,60	3,10	3,70	4,40	5,30	6,30	7,50	9,00	10,7	12,8
	155	0,26	0,31	0,37	0,44	0,53	0,63	0,75	0,90	1,07	1,28	1,53	1,82	2,18	2,60	3,10	3,70	4,40	5,30	6,30	7,50	9,00	10,7
	242	Поправочні коефіцієнти на силу подачі для змінених умов роботи.																					
1)В залежності від переднього кута різця.	Перед- ній кут різця γ , град.	+	0	-10	2) В залежності від кута нахилу голов- ного різального леза								Кут нахилу λ , град.		0	+5	+10						
	Коефі- цієнт $K_{\lambda Px}$	1,0	1,4	1,8									Коефіцієнт $K_{\lambda Px}$		1,0	0,85	0,75						

Сила подачі Сталь. Різці із сталі P18																	Точіння і розточування									
																	КАРТА 10а									
Сталь $\frac{\sigma_{\epsilon} \text{ в МПа}}{HB}$ до							Глибина різання t , мм																			
55 0	62 0	70 0	79 0	89 0	1010																					
15 8	17 7	20 0	22 6	25 5	288																					
Подача S , мм/об до																										
0,33 0,44 0,58 0,76 1,0 1,3 1,7 — — — —	— 0,33 0,44 0,58 0,76 1,0 1,3 1,7 — — — —	— — 0,33 0,44 0,58 0,76 1,0 1,3 1,7 — — — —	— — — 0,33 0,44 0,58 0,76 1,0 1,3 1,7 — — — —	— — — — 0,33 0,44 0,58 0,76 1,0 1,3 1,7 — — — —	— — — — — 0,33 0,44 0,58 0,76 1,0 1,3 1,7 — — — —	4,4 3,8 3,2 —																				

Подачі при точінні з круглими державками на токарно-револьверному верстаті Сталь вуглецева			Поздовжнє точіння	
			КАРТА 11	
Група токарно-револьверних верстатів	Квалітет точності обробки	Діаметр обробки D в мм до	Шорсткість поверхні	
			$Ra\ 20\ldots 12,5$	$Ra\ 10\ldots 6,3; Ra\ 5\ldots 3,2$
			Подача S , мм/об	
Моделі верстатів з діаметром отвору шпинделя до 60 мм 1П318, 1338, 1П326, 1340, 1341, 1336м, 1325, 1336	9...10	20 40	0,14...0,20 0,16...0,24	0,18...0,26 0,22...0,30
	12	20 40	0,15...0,22 0,18...0,28	0,20...0,28 0,25...0,35
Моделі верстатів з діаметром отвору шпинделя більше 60 мм 136, 1А36, 1М36, 1К36, 137, 1П365	9...10	25 50	0,16...0,22 0,18...0,28	0,20...0,30 0,24...0,32
	12	25 50	0,20...0,30 0,25...0,35	0,25...0,35 0,28...0,48
Примітка: менші значення подач застосовуються при вильоті деталі $L:D > 6$ при підвищених вимогах до чистоти і точності обробки; більші значення застосовуються при вильоті $L:D \leq 6$ і менших вимогах до чистоти і точності обробки.				

ШВИДКІСТЬ РІЗАННЯ						Точіння і розточування				
Сталь жаростійка 6X18H9T						КАРТА 12				
В стані поставки <i>НВ</i> 141.										
Різці з пластинками твердого сплаву ВК 8										
Глибина різання <i>t</i> , мм, до		Подача <i>S</i> , мм/об, до								
1,0		0.14	0.19	0,27	0,37	0,52	0,72	1,0	-	-
2.1		-	0,14	0,19	0,27	0,37	0,52	0,72	1,0	1,0
4.4		-	-	0,14	0,19	0,27	0,37	0,52	0,72	0,7
9.0		-	-	-	0,14	0,19	0,27	0,37	0,52	2
16		-	-	-	-	0,14	0,19	0,27	0,37	0,5 2
Характер Обробки	Головний кут в плані <i>φ</i> , град.	Швидкість різання <i>V</i> , м/хв.								
1.Зовнішнє поздовжнє точіння	45-60 90	145 116	125 100	108 87	94 75	81 64	70 56	60 48	52 41	45 36
2.Розточу- вання (до <i>D</i> =500 мм)	45-60 90	130 104	112 90	97 78	84 67	72 58	62 50	54 43	47 37	40 32
3.Поперечне точіння	45-60 90	151 120	130 104	112 90	97 78	84 67	72 58	62 50	54 43	47 37
Поправочний коефіцієнт на швидкість різання для змінених умов роботи в залежності від:										
1) марки твер- дого сплаву		Марка твердого сплаву			ВК8	Т5К10		Т15К6		
		Коефіцієнт <i>K_{LV}</i>			1.0	1.4		1.9		
2) виду попере- чного січення		Відношення діаметрів початкової і кінцевої обробки <i>d:D</i>			0.5-0.7			0.8-1.0		
		Коефіцієнт <i>K_{dV}</i>			1,13			1,0		
3) стан повер- хні заготовки		Поверхня			Без кі- рки і ударів	Кірка	Удари з плавним виходом		Удари з різким виходом	
		Коефіцієнт <i>K_{nV}</i>			1,0	0,7	0,9		0,2*	
*Потрібно використовувати різці із сталі Р18, Р9К5, Р9К10.										

Продовження карти 12

Марка сталі або сплаву	Механічні властивості		Марка матеріалу різця	Рекомендовані межі подач	Усереднений поправочний коефіцієнт K_{MV}
	σ_B , МПа	HB			
X18H9T	<=550 550-600 650-750	141	BK8	0,12-1,0	1,0 1,2 0,9
1X12H2BMФ	1100-1200 1210-1450 >1460	-	T15K6	0,1-0,94	1,0 0,75 0,38
	1100-1200 1210-1450 >146		BK8		0,80 0,60 0,30
20X15H3MA	1100-1200 1210-1450 >1450	-	T15K6	0,1-0,94	1,30 1,0 0,5
25X2MФА	750-900	-	T15K6; BK8	0,1-0,94	0,93 0,75
30XH2MФА	1100-1200 1210-1450 >1450	-	T15K6	0,1-0,94	0,50 0,38 0,20
	1100-1200 1210-1450 >1450		BK8		0,40 0,20 0,15
1X17H2	800-950 1100-1300	-	BK8	0,10-0,50	1,0 0,75
1X12BH	650	-	T15K6	0,4-0,21	2,0
13X14HBФРА	700-900 950-1200	-	T15K6	0,10-0,50	1,0 0,80
20X3MBФ	-	160-170 =>260	T5K10	0,1-1,4	2,1 1,6
		160-170 =>260	T15K6		2,9 2,2
		160-170 =>260	BK8		1,5 1,1
4X12H8Г8МФБ	-	200-220 220-260 =>260	BK8; T5K10	0,13-1,4	0,95 0,80 0,72
4X14H14B2M X12H20T3P 1X21H5T	70 72-80 82-100	-	BK8	0,13-0,86	1,06 0,85 0,65

Продовження карти 12

Марка сталі або сплаву	Механічні власт.		Марка матеріалу різця	Рекомендовані межі подач	Усереднений поправочний коефіцієнт K_{MV}
	σ_B , МПа	НВ			
X23H18	600-620	-	BK8	0,11-0,72	0,8
3X19H9MBBT	600-620				0,4
15X18H12C4NЮ	730	-	T15K6 BK8	0,04-0,43	0,65 0,50
0X14H28B3T3ЮР	900	-	BK8	0,13-0,85	0,20
CH3	1300		BK8 T15K10	0,1-0,29	1,30
CH2	1300				0,75
XH78	780		BK8	0,1-0,43	0,75
XH75MBTH (XH60B)	750				0,53
XH77TЮ	850-1000			0,1-0,78	0,48
XH77TЮР	850-1000		BK6M		0,40
XH35BT XH70BMTЮ XH70BMTЮТ	950 1000-1250		BK8	0,2-1,5 0,15-0,98 0,2-1,0	0,50 0,25 0,23
XH35BTЮ	900-950	-	BK8	0,13-0,50	0,22
ЖСЗД	1000	-	BK8	0,10-0,30	0,15
ВЛ7-45У	500-600	-	T15K6	0,10-0,48	0,55
BT3-1; BT3 BT5; OT4	950-1200 750-950	-	BK8; BK6M	0,08-0,48	0,40 0,70
BT6 BT8	900-1000 1000-1200	-	BK6M	0,07-0,50	0,42 0,42
BT14	900-1000 1150-1400	-	BK6M	0,16-0,50	0,65 0,52
1X13; 2X13 3X13; 4X13	<=60 95-110 <=85 95-110 >110	-	BK8; T15K6	0,2-0,27	1,5 1,2 1,3 1,2 0,9

ШВИДКІСТЬ РІЗАННЯ																	Точіння і розточування											
Сталь конструкційна вуглецева, хромиста, хромонікелева і сталні відливки																	КАРТА 13											
Різці з пластинками твердого сплаву T5K10																												
Границя міцності при розтягу σ_B , МПа								Подача S , мм/об, до																				
440-490	500-550	560-620	630-700	710-790	800-890	900-1000	>1000																					
Твердість за Брінелем HV																												
120-140	141-158	159-177	178-200	201-226	227-255	256-286	>286																					
Глибина різання t , мм, до																												
2	1	-	-	-	-	-	-																0.25	0.38	0.54	0.75	0.97	1.27
4	2	1	-	-	-	-	-	0.14	0.25	0.38	0.54	0.75	0.97	1.27	1.65	2.15	2.8	-	-	-	-							
8	4	2	1	-	-	-	-	-	0.14	0.25	0.38	0.54	0.75	0.97	1.27	1.65	2.15	2.8	-	-	-							
20	8	4	2	1	-	-	-	-	-	0.14	0.25	0.38	0.54	0.75	0.97	1.27	1.65	2.15	2.8	-	-							
-	20	8	4	2	1	-	-	-	-	-	0.14	0.25	0.38	0.54	0.75	0.97	1.27	1.65	2.15	2.8	-							
-	-	20	8	4	2	1	-	-	-	-	-	0.14	0.25	0.38	0.54	0.75	0.97	1.27	1.65	2.15	2.8							
-	-	-	20	8	4	2	1	-	-	-	-	-	0.14	0.25	0.38	0.54	0.75	0.97	1.27	1.65	2.15							
-	-	-	-	20	8	4	2	-	-	-	-	-	-	0.14	0.25	0.38	0.54	0.75	0.97	1.27	1.65							
-	-	-	-	-	20	8	4	-	-	-	-	-	-	-	0.14	0.25	0.38	0.54	0.75	0.97	1.27							

Характер обробки	Головний кут в плані φ , град.	Швидкість V різання, м/хв.													
Зовнішнє поздовжнє і поперечне точіння при відношенні діаметрів початкової і кінцевої обробки $d:D = 0.8:1.0$	45-60	188	167	148	132	117	104	93	82	73	65	58	51	46	41
	90	167	148	132	117	104	93	82	73	65	58	51	46	41	36
Поперечне точіння при відношенні діаметрів початкової і кінцевої обробки $d:D = 0.5:0.7$	45-60	230	200	179	159	141	125	111	99	88	78	70	62	55	49
	90	199	177	157	140	124	110	98	87	78	69	61	54	48	43
Розточування (до $D = 500$ мм)	45-60	167	148	132	117	104	93	82	73	65	58	51	46	41	36
	90	148	132	117	104	93	82	73	65	58	51	46	41	36	32
Поправочний коефіцієнт на швидкість різання в залежності від стану поверхні заготовки		Поверхня			Без кірки			З кіркою							
								ливарною				ливарною забрудненою			
		Коефіцієнт K_{nv}			1.0			0.8-0.85				0.5-0.6			
Потужність різання див. в карті 15.															

ШВИДКІСТЬ РІЗАННЯ																	Точіння і розточування				
Сталь конструкційна вуглецева, хромиста, хромонікелева і сталіні відливки Різці з пластинками твердого сплаву T15K6																	КАРТА 14				
Границя міцності при розтягу								Подача S , мм/об, до													
σ_B , МПа																					
440-490	500-550	560-620	630-700	710-790	800-890	900-1000	>1000														
Твердість за Брінелем HV																					
120-140	141-158	159-177	178-200	201-226	227-255	256-286	>286														
Глибина різання t , мм до																					
1,4	-	-	-	-	-	-	-	0.25	0.38	0.54	0.75	0.97	1.27	1.65	2.15	-	-	-	-	-	-
3	1,4	-	-	-	-	-	-	0.14	0.25	0.38	0.54	0.75	0.97	1.27	1.65	2.15	-	-	-	-	-
7	3	1,4	-	-	-	-	-	-	0.14	0.25	0.38	0.54	0.75	0.97	1.27	1.65	2.15	-	-	-	-
15	7	3	1,4	-	-	-	-	-	-	0.14	0.25	0.38	0.54	0.75	0.97	1.27	1.65	2.15	-	-	-
-	15	7	3	1,4	-	-	-	-	-	-	0.14	0.25	0.38	0.54	0.75	0.97	1.27	1.65	2.15	-	-
-	-	15	7	3	1,4	-	-	-	-	-	-	0.14	0.25	0.38	0.54	0.75	0.97	1.27	1.65	2.15	-
-	-	-	15	7	3	1,4	-	-	-	-	-	-	0.14	0.25	0.38	0.54	0.75	0.97	1.27	1.65	2.15
-		-	-	15	7	3	1,4	-	-	-	-	-	-	0.14	0.25	0.38	0.54	0.75	0.97	1.27	1.65
-	-	-	-	-	-	15	7	3	-	-	-	-	-	-	0.14	0.25	0.38	0.54	0.75	0.97	1.27

ПОТУЖНІСТЬ РІЗАННЯ.																				Точіння і розточування											
Сталь. Різці з пластинами із твердого сплаву.																				КАРТА 15											
Границя міцності на розтяг σ_B , МПа				Жароміцна сталь X18H9T				Подача S , мм/об, до																							
<580	590-970	>970																													
Твердість за Бріне-лем HB																															
<165	166-277	>277																													
Глибина різання t , мм до				0.25	0.3	0.37	0.47	0.6	0.75	0.96	1.2	1.5	1.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2.0	-	-	-	0.25	0.3	0.37	0.47	0.6	0.75	0.96	1.2	1.5	1.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2.4	2.0	-	-	-	0.25	0.3	0.37	0.47	0.6	0.75	0.96	1.2	1.5	1.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2.8	2.4	2.0	2.0	-	-	0.25	0.3	0.37	0.47	0.6	0.75	0.96	1.2	1.5	1.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3.4	2.8	2.4	2.4	-	-	-	0.25	0.3	0.37	0.47	0.6	0.75	0.96	1.2	1.5	1.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
4.0	3.4	2.8	2.8	-	-	-	-	0.25	0.3	0.37	0.47	0.6	0.75	0.96	1.2	1.5	1.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
4.8	4.0	3.4	3.4	-	-	-	-	-	0.25	0.3	0.37	0.47	0.6	0.75	0.96	1.2	1.5	1.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
5.7	4.8	4.0	4.0	-	-	-	-	-	-	0.25	0.3	0.37	0.47	0.6	0.75	0.96	1.2	1.5	1.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
6.8	5.7	4.8	4.8	-	-	-	-	-	-	-	0.25	0.3	0.37	0.47	0.6	0.75	0.96	1.2	1.5	1.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
8.0	6.8	5.7	5.7	-	-	-	-	-	-	-	-	0.25	0.3	0.37	0.47	0.6	0.75	0.96	1.2	1.5	1.9	-	-	-	-	-	-	-	-		
9.7	8.0	6.8	6.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.25	0.3	0.37	0.47	0.6	0.75	0.96	1.2	1.5	1.9	-	-	-	-	-	-	-		
11.5	9.7	8.0	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.25	0.3	0.37	0.47	0.6	0.75	0.96	1.2	1.5	1.9	-	-	-	-	-	-		
14.5	11.5	9.7	9.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.25	0.3	0.37	0.47	0.6	0.75	0.96	1.2	1.5	1.9	-	-	-	-	-		
16.5	14.5	11.5	11.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.25	0.3	0.37	0.47	0.6	0.75	0.96	1.2	1.5	1.9	-	-	-	-		
20	16.5	14.5	14.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.25	0.3	0.37	0.47	0.6	0.75	0.96	1.2	1.5	1.9	-	-	-		
-	20	16.5	16.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.25	0.3	0.37	0.47	0.6	0.75	0.96	1.2	1.5	1.9	-	-		
-	-	20	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.25	0.3	0.37	0.47	0.6	0.75	0.96	1.2	1.5	1.9	-		

Швидкість різання V , м/хв	Потужність різання N , кВт																								
	30	37	46	57	70	86	106	131	162	200	245	300	370	30	37	46	57	70	86	106	131	162	200	245	
	-	-	-	-	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	
	-	-	-	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	-	
	-	-	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	-	-	
	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	-	-	-	-	
	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	-	-	-	-	-	
	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	-	-	-	-	-	-	
	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	-	-	-	-	-	-	-	
	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Поправочні коефіцієнти на потужність в залежності від переднього кута в плані	Кут різця, град.												Передній кут γ					+10			-10				
													Кут в плані φ					45-90			45-90				
	Поправочний коефіцієнт K_N												1,0					1,2							
Примітка. При одночасній роботі декількома різцями потужність різання додають.																									

Характер обробки	Головний кут в плані φ , град	Швидкість різання V , м/хв														
Зовнішнє поздовжнє і поперечне точіння при відношенні діаметрів початкової d і кінцевої D обробки $d:D=0,8:1,0$	45 - 60	174	154	137	122	108	96	86	76	68	60	53	47	42	37	33
	90	144	128	114	101	90	80	71	63	56	50	44	39	35	31	28
Поперечне точіння при відношенні $d:D=0,5:0,7$	45 - 60	209	186	165	147	130	116	103	92	82	72	64	57	51	45	40
	90	174	154	137	122	108	96	86	76	64	57	53	47	40	35	31
Розточування (до $D=500$ мм)	45 - 60	157	140	124	110	98	87	77	69	61	55	48	43	38	34	30
	90	130	116	103	92	81	72	64	57	51	45	40	36	32	28	25
Поправочні коефіцієнти на швидкість різання для змінених умов роботи в залежності від :																
1) марки твердого сплаву							2) стану поверхні									
Марка	BK6	BK8	BK3	BK2	Стан поверхні	Без кірки	3 кіркою									
							литою					литою забрудненою				
Коефіцієнт K_{IV}	1,0	0,83	1,15	1,2 - 1,25	Коефіцієнт K_n	1,0	0,8 — 0,85					0,5 — 0,6				
Примітка. Потужність різання див. в карті 18.																

Довідникові рекомендації щодо призначення режимів різання

ШВИДКІСТЬ РІЗАННЯ Чавун ковкий. Різці з пластинками із твердого сплаву ВК8												Точіння і розточування							
												КАРТА 17							
Група твердості за Брінелем, НВ*			Подача S, мм/об, до																
143 - 163	До 201	163- 269																	
Глибина, мм, до																			
1,5	--	--	0,16	0,21	0,27	0,35	0,46	0,60	0,77	1,0	1,3	1,7	2,2	--	--	--	--	--	
3	--	--	--	0,16	0,21	0,27	0,35	0,46	0,60	0,77	1,0	1,3	1,7	2,2	--	--	--	--	
7	1,5	--	--	--	0,16	0,21	0,27	0,35	0,46	0,60	0,77	1,0	1,3	1,7	2,2	--	--	--	
15	3	1,5	--	--	--	0,16	0,21	0,27	0,35	0,46	0,60	0,77	1,0	1,3	1,7	2,2	--	--	
--	7	3	--	--	--	--	0,16	0,21	0,27	0,35	0,46	0,60	0,77	1,0	1,3	1,7	2,2	--	
--	15	7	--	--	--	--	--	0,16	0,21	0,27	0,35	0,46	0,60	0,77	1,0	1,3	1,7	2,2	
--	--	15	--	--	--	--	--	--	0,16	0,21	0,27	0,35	0,46	0,60	0,77	1,0	1,3	1,7	

Характер обробки	Головний кут в плані φ , град.	Швидкість різання V , м/хв															
		209	186	165	147	130	116	103	92	81	72	64	57	51	45	40	36
Зовнішнє поздовжнє і поперечне точіння $d:D=0,8:1,0$	45 — 60																
	90	184	164	145	129	115	102	91	81	72	64	57	50	45	40	35	31
Поперечне точіння $d:D=0,5:0,7$	45 - 60	252	224	199	177	157	139	124	110	98	87	77	69	61	54	48	43
	90	222	197	175	156	138	123	109	97	86	76	68	61	64	48	42	38
Розточу- вання (до $D=500$ мм)	45 — 60	188	167	148	132	117	104	93	82	73	65	58	51	45	40	36	32
	90	167	148	132	117	104	93	82	73	65	58	51	45	40	36	32	28
Поправочний коефіцієнт на швидкість різання в за- лежності від стану повер- хні заготовки		Поверхня					Без кірки				З кіркою						
											литою			литою забрудненою			
		Коефіцієнт					1,0				0,8 — 0,85			0,5 — 0,6			
Примітка. Потужність, потрібну на різання, див. в карті 18.																	

ПОТУЖНІСТЬ ДЛЯ РІЗАННЯ Чавун сірий і ковкий. Різці з пластинками із твердого сплаву.																					Точіння і розто- чування
																					КАРТА 18
Ча- вун сірий																					Чавун ков- кий
t, мм, до	Подача S, мм/об, до																				t, мм, до
2,8	0.25	0.3	0.37	0.47	0.6	0.75	0,96	1,2	1,5	1,9	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,2
3,4	-	0.25	0.3	0.37	0.47	0.6	0.75	0,96	1,2	1,5	1,9	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	3,8
4,0	-	-	0.25	0.3	0.37	0.47	0.6	0.75	0,96	1,2	1,5	1,9	2,5	-	-	-	-	-	-	-	4,6
4,8	-	-	-	0.25	0.3	0.37	0.47	0.6	0.75	0,96	1,2	1,5	1,9	2,5	-	-	-	-	-	-	5,4
5,7	-	-	-	-	0.25	0.3	0.37	0.47	0.6	0.75	0,96	1,2	1,5	1,9	2,5	-	-	-	-	-	6,5
6,8	-	-	-	-	-	0.25	0.3	0.37	0.47	0.6	0.75	0,96	1,2	1,5	1,9	2,5	-	-	-	-	7,8
8,0	-	-	-	-	-	-	0,25	0.3	0.37	0.47	0.6	0.75	0,96	1,2	1,5	1,9	2,5	-	-	-	9,3
9,7	-	-	-	-	-	-	-	0.25	0.3	0.37	0.47	0.6	0.75	0,96	1,2	1,5	1,9	2,5	-	-	11
11,5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.25	0.3	0.37	0.47	0.6	0.75	0,96	1,2	1,5	1,9	2,5	-	13
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.25	0.3	0.37	0.47	0.6	0.75	0,96	1,2	1,5	1,9	2,5	16
16,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.25	0.3	0.37	0.47	0.6	0.75	0,96	1,2	1,5	1,9	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.25	0.3	0.37	0.47	0.6	0.75	0,96	1,2	1,5	-

Продовження карти 18.

V, м/хв до	Потужність різання N, кВт																						V, м/хв до
24	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	24
29	-	-	-	-	-	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	29
35	-	-	-	-	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	35
41	-	-	-	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	41
49	-	-	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	49
59	-	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	29	59
70	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	29	34	70
84	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	29	34	-	84
100	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	29	34	-	-	100
120	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	29	34	-	-	-	120
142	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	29	34	-	-	-	-	142
170	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	29	34	-	-	-	-	-	170
200	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	29	34	-	-	-	-	-	-	200
240	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	29	34	-	-	-	-	-	-	-	240
290	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	29	34	-	-	-	-	-	-	-	-	290
Примітка. При одночасній роботі декількома різцями потужність різання додають.																							

Довідникові рекомендації щодо призначення режимів різання

ШВИДКІСТЬ РІЗАННЯ					Точіння і розточування		
Сталь конструкційна вуглецева. Різці із сталі Р18. Робота з охолодженням					КАРТА 19		
Глибина різання t , мм, до		Подача S , мм/об, до					
1,4		0,26	0,34	0,44	0,58	0,76	1,0
3,0		0,16	0,26	0,34	0,44	0,58	0,76
6,0		-	0,16	0,26	0,34	0,44	0,58
12,0		-	-	0,16	0,26	0,34	0,44
Характер обробки	Головний кут в плані φ , град.	Швидкість різання V , м/хв					
Зовнішнє поздовжнє то-чіння	45-60	53	44	37	31	26	22
	90	41	34	29	24	20	17
Розточування	45-60	47	39	33	28	23	19,5
	90	37	31	26	22	18,2	15,3
Поперечне точіння	45-60	64	54	45	38	32	27
	90	51	43	36	30	25	21

Поправочні коефіцієнти на швидкість різання при змінних умовах роботи в залежності від:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1) групи і механічної характеристики сталі	Група сталі	Вуглецеві (C<0,6%)						Хромонікелеві				Вуглецеві важкооброблювані (C<0,6%), хромисті, хромонікелевольфрамові						Хромомарганцеві, хромокремнієві, хромо-кремнемарганцеві і близькі до них			Авто-матні																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	Типові марки сталей	10, 15, 20	30, 35, 40			45, 50			12X2H3	12X2H4	20XHM	40XHM	30X, 35X, 38XA, 40X			15X, 20X	45Г2, 50Г			35ХГС			18ХГТ	30ХГТ	A12, A20	A30	A40Г																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	Границя міцності σ_b , МПа	560	510-750			610-830			750-980			560-750			610-830			750-980			970-1100			1020-1160			530-740	610-860	530-700	670-910	540-720	600-760	720-890	890-1000	1000-1170	480-630	600-800	800-940	940-1000	560-820	940-1130	1130-1340	490-620	560-650	.	.	.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	НВ	<=156	143-207	170-229	207-269	156-207	170-229	207-269	269-302	285-321	156-217	179-255	156-207	197-269	156-207	170-217	207-255	255-285	285-331	137-179	170-229	229-269	269-285	170-241	269-321	321-375	149-187	170-197	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Повідомлення рекомендації щодо призначення режимів різання

Поправочні коефіцієнти на швидкість різання для змінних умов роботи в залежності від:						
2)стан поверхні	Поверхня	Без кірки		З кіркою		
		Прокат або поковка		Прокат		Поковка
	Коефіцієнт K_{nv}	1,0		0,9		0,8
3)наявність охолодження	Умови роботи		З охолодженням		Без охолодження	
	Коефіцієнт K_{ov}		1,0		0,8	
4)марки інструментальної сталі	Марка	P9, P18, P9Ф5	P18Ф2	P9K5	P10K5Ф5, P18K5Ф2	P9K10
	Коефіцієнт K_{IV}	1,0	1,02	1,03	1,05	1,07

ШВИДКІСТЬ РІЗАННЯ						Точіння і розточування			
Сталь жароміцна Х18Н9Т в стані поставки НВ141.Різці зі сталі Р18. Робота з охолодженням. Перервне різання.						КАРТА 20			
Глибина різання t , мм, до		Подача S , мм/об, до							
1.0		0.26	0.35	0.45	0.59	0.77	1.0	-	-
2.1		0.2	0.26	0.35	0.45	0.59	0.77	1.0	-
4.4		0.15	0.2	0.26	0.35	0.45	0.59	0.77	1.0
9.0		-	0.15	0.2	0.26	0.35	0.45	0.59	0.77
16		-	-	0.15	0.2	0.26	0.35	0.45	0.59
Характер обробки	Головний кут в плані φ , град.	Швидкість різання V , м/хв							
Зовнішнє поздовжнє точіння	45-60	34	30	25	22	19	16	14	12
	90	26	22	19	16.5	14	12.3	10.6	9
Розточування	45-60	30	26	23	20	17	14.5	12.5	10.8
	90	23	20	17	14.7	12.7	10.9	9.5	8.1
Поперечне точіння	45-60	36	31	27	23	20	17	14.7	12.6
	90	27	23	20	17	14.7	12.7	11	9.5
Поправочні коефіцієнти на швидкість різання для змінених умов роботи в залежності від:									
1) виду поперечного точіння		Відношення діаметрів $d:D$		0-0,4		0,5-0,7		0,8-1,0	
		Коефіцієнт K_{dv}		1,18		1,13		1,0	
2) наявності охолодження		Умови роботи		З охолодженням			Без охолодження		
		Коефіцієнт K_{ov}		1,0			0,9		
3) марки сталі або сплаву і механічних властивостей									
Марка сталі або сплаву	Механічні властивості		Марка матеріалу різця	Рекомендований діапазон подач	Усереднений поправочний коефіцієнт K_{M_V}				
	σ_b , МПа	НВ							
Х18Н9Т	550			0,15-1,0	1,0				
	550-600	141	Р18		1,2				
	650-750				0,9				
ВЛ7-45У	500-700	-	Р9К5	-	0,55				
ХН70МВТЮ	1000-1200	-	Р18	-	0,20				

ШВИДКІСТЬ РІЗАННЯ Сталі загартовані. Різці з пластинками твердого сплаву.								Точіння, розточування, прорізування пазів					
								КАРТА 21					
Характер обробки	Головний кут в плані φ , град.	Глибина різання t , мм, до	Подача S , мм/об, до	Твердість оброблюваного матеріалу за Ро- квелом (HRC) до									
				35	39	43	46	49	51	53	56	59	62
				Швидкість різання V , м/хв									
1. Зовнішнє поздовжнє точіння	45	1-2	0,2	157	135	116	107	83	-	-	-	-	-
			0,3	140	118	100	92	70	-	-	-	-	-
			0,4	125	104	88	78	60	-	-	-	-	-
			0,5	116	95	79	71	53	-	-	-	-	-
			0,6	108	88	73	64	48	-	-	-	-	-
			0,7	102	83	67	59	45	-	-	-	-	-
	30	1-2	0,15	-	-	-	-	-	108	94	69	48	40
			0,2	-	-	-	-	-	90	78	57	38	31
			0,3	-	-	-	-	-	46	64	46	30	24
			0,4	-	-	-	-	-	64	54	39	-	-
2. Поперечне точіння	45	1-2	0,15	136	121	103	99	76	72	62	46	-	-
			0,2	114	106	92	84	65	60	52	37	-	-
			0,3	110	93	79	72	55	50	43	31	-	-
			0,4	99	82	69	61	47	42	36	25	-	-
			0,5	92	75	62	56	42	37	-	-	-	-
			0,6	85	69	57	50	38	34	-	-	-	-
3. Прорізування пазів	Ширина леза різця, мм	3	0,05	131	110	95	83	70	61	54	46	38	29
		4	0,08	89	75	65	56	47	41	37	31	25	19
		6	0,12	65	55	47	41	35	30	27	23	18	14
		8	0,16	51	43	37	32	27	23	-	-	-	-
		12	0,20	43	36	31	27	23	20	-	-	-	-

Продовження карти 21

Поправочні коефіцієнти на швидкість різання для змінених умов роботи в залежності від:									
1) виду то- чіння	Вид точіння		Зовнішнє поздов- жнє то- чіння	Розточу- вання	Поперечне точіння				
					Відношення діамет- рів $d:D$				
	<0,5	0,5-0,7	>0,7						
	Коефіцієнт K_{BV}		1,0	0,83	0,87	1,0	1,17		
2) головного кута в плані	Кут в плані φ , град.		20	30	45	60	90		
	Коефі- цієнт при HRC	35-39	1,3	1,13	1,0	0,92	0,81		
		40-49	1,4	1,19	1,0	0,84	0,72		
		50-62	1,18	0,84	0,70	0,60	0,60		
3) глибини різання	Глибина різання t , мм		0,4-0,9		1-2		2-3		
	Коефіцієнт K_{tv}		1,15		1,0		0,91		
4) шорст- кість оброб- люва- ної поверхні	Шорсткість		Ra 2,5 - 5		Ra 1.25 – 2.5		Ra 0.63 – 1.25		
	Знос різця		0,6-0,7		0,4-0,5		0,2-0,3		
	Коефіцієнт K_{nv}		0,1		0,9		0,7		
5)марки тве- рдого сплаву			Для HRC 35-49				Для HRC 50-62		
	Марка твер- дого сплаву і HRC		T15K6	T30K4	BK6	BK8	BK4	BK6	BK8
	Коефіцієнт K_{lv}		1,0	1,25	0,8 5	0,83	1,0	0,9 2	0,7 4
6)наявності охоло- дження	Умови роботи		З охолодженням			Без охолодження			
	Коефіцієнт K_{ov}		1,0			0,9			

Поправочні коефіцієнти на швидкість різання в залежності від оброблюваного матеріалу і матеріалу інструменту						КАРТА 22					
Коефіцієнти K_{MV} при роботі інструментами з швидкорізальної сталі											
Група		Марка сталі	Механічні властивості		Коефіцієнт K_{MV}						
№	Найменування		Твердість за Брінелем $HВ$	Границя міцності на розтяг σ_b , МПа	При точінні	При свердлінні	При торцювому фрезеруванні				
1	Вуглецева ($C \leq 0,6\%$)	Ст0; МСт0; КСт0; Ст2сп; МСт2сп; КСт2сп; Ст2кп; МСт2кп; ВМСт2кп; ВКСт2кп; Ст3сп; МСт3сп; ВМСт3сп; КСт3сп; ВКСт3сп; Ст3пс; МСт3пс; ВМСт3пс; КСт3пс; Ст3кп; МСт3кп; ВКСт3кп; МСт4сп; ВМСт4сп; КСт4сп; ВКСт4сп; Ст5сп; ВКСт5сп; МСт5сп; КСт5сп; ВКСт5сп; Ст6сп; МСт6сп; КСт6сп; 08; 08кп; 10; 10кп; 15; 15кп; 20; 20кп; 25; 30; 35; 40; 45; 50; 55; 60; 55кп; 20л; 25л; 30л; 35л; 45л; 55л;	122,5 138 153,5 169 184,5 200 215 230 246 262 275 288 302,5 317	450 500 550 600 650 700 750 800 850 900 950 1000 1050 1100	2,40 2,03 1,69 1,47 1,27 1,09 1,00 0,88 0,80 0,72 0,66 0,60 0,55 0,51	0,63 0,68 1,35 1,26 1,17 1,08 1,00 0,94 0,89 0,84 0,81 0,77 0,74 0,71	0,63 0,68 1,35 1,26 1,17 1,08 1,00 0,94 0,89 0,84 0,62 0,56 0,51 0,46				
		2	Автоматна	A12; A30;	122,5 138 153,5 169 184,5 200 215 230 246 262	450 500 550 600 650 700 750 800 850 900	2,88 2,44 2,03 1,77 1,53 1,31 1,20 1,06 0,96 0,86	2,09 1,84 1,60 1,50 1,38 1,32 1,20 1,12 1,04 0,98	— — — — — — — — — —		
				3	Нікелева	40Н	131 146 160 174 188,5 203	450 500 550 600 650 700	2,12 1,84 1,62 1,39 1,23 1,15	1,48 1,37 1,24 1,15 1,08 1,00	1,67 1,50 1,36 1,25 1,15 1,07

Продовження карти 22

4	Хромонікелева	20ХНР; 40ХНР; 40ХН; 12ХН2; 12ХН3А; 20ХН3А; 20Х2Н44;	131	450	2,12	1,49	1,84
			146	500	1,84	1,30	1,46
			160	550	1,62	1,17	1,41
			174	600	1,39	1,09	1,28
			188,5	650	1,23	1,02	1,14
			203	700	1,15	0,95	1,02
			216,5	750	1,00	0,90	0,90
			230	800	0,91	0,85	0,83
			245	850	0,83	0,80	0,76
			260	900	0,76	0,76	0,69
			274	950	0,70	0,73	0,56
			288	1000	0,65	0,69	0,51
			302,5	1050	0,60	0,66	0,46
			317	1100	0,56	0,64	0,42
5	Хромиста	20Х; 40Х; 45Х; 50Х; 35ХРА; 45ХЦ; 40ХЛ; 70ХЛ; ШХ15;	160	550	1,44	1,15	1,38
			174	600	1,25	1,07	1,24
			188,5	650	1,08	0,99	1,11
			203	700	0,88	0,92	0,97
			216,5	750	0,85	0,85	0,85
			230	800	0,75	0,80	0,77
			245	850	0,68	0,76	0,71
			260	900	0,61	0,72	0,64
			274	950	0,56	0,68	0,53
			288	1000	0,51	0,66	0,48
			302,5	1050	0,47	0,63	0,43
			317	1100	0,43	0,60	0,39
6	Марганцева	20Г; 30Г; 40Г; 50Г; 65Г; А40Г; 35Г2; 40Г2; 45Г2; 35ГЛ; 40Г2Л;	180	450	1,60	1,07	1,25
			200	500	1,47	1,01	1,12
			216,5	550	1,29	0,94	1,02
			233	600	1,11	0,88	0,94
			246,5	650	0,98	0,82	0,86
			260	700	0,92	0,76	0,80
			267,5	750	0,80	0,70	0,75
			275	800	0,73	0,66	0,70
			280,5	850	0,66	0,62	0,66
			286	900	0,61	0,59	0,62
			289	950	0,56	0,56	0,47
			292	1000	0,52	0,54	0,42
			304,5	1050	0,48	0,52	0,38
			331	1100	0,45	0,50	0,34

7	Високовуглецева конструкційна (C>0,6%)	70; 75; 85; 75Л;	185	650	1,02	0,96	0,90
			200	700	0,87	0,86	0,86
			215	750	0,80	0,80	0,80
			230	800	0,71	0,75	0,75
			246	850	0,64	0,71	0,71
			262	900	0,57	0,68	0,67
			275	950	0,53	0,65	0,50
			288	1000	0,48	0,62	0,45
			302	1050	0,44	0,59	0,41
			317	1100	0,41	0,56	0,37
8	Хромонікельвольфрамова, хромонікельванадієва	18Х2Н4ВА; 38ХН3ВА;	188	650	—	0,82	—
			203	700	—	0,76	—
			216,5	750	—	0,70	—
			230	800	—	0,66	—
			245	850	—	0,62	—
			260	900	—	0,59	—
			274	950	—	0,56	—
			288	1000	—	0,54	—
			302	1050	—	0,52	—
			317	1100	—	0,50	—
9	Хромомолібденова, хромо-нікелемолібденова, хромо-алюмінієва, хромомолібде-	20ХФ; 40ХФА; 20Х3Ф; 30ХМ; 30ХМА; 35ХМ; 34ХМ2А; 20ХНМ; 20Х2Н2М; 22Х3М; 34ХН1М; 34ХН3М; 34ХН3МФ; 40ХНМА; 35ХН1М2Ф; 45ХМФ; 38ХЮ; 38ХМЮА; 38ХВФЮА; 30ХМЛ; 50ХФА;	188	650	1,00	0,82	0,86
			203	700	0,90	0,76	0,80
			217	750	0,80	0,70	0,75
			230	800	0,74	0,66	0,70
			245	850	0,68	0,62	0,66
			260	900	0,63	0,59	0,62
			274	950	0,59	0,56	0,46
			288	1000	0,55	0,54	0,42
			302	1050	0,52	0,52	0,38
			317	1100	0,49	0,50	0,34
10	Хромомарганцевиста, хромокремніста, кремнемарганцевиста, кре-мненікелева, хромомагненцевоні-	35ХГ2; 33ХС; 38ХС; 18ХГТ; 25ХГТ; 30ХГТ; 40ХГТР; 30ХГВТ; 27ХГР; 20ХГНР; 20ХГСА; 30ХГС; 30ХГСА; 35ХГСА; 38ХГС; 38ХГСА; 38ХГН; 30Х2НГ2; 14ХГ2НР; 14ХГ2СР; 20ХГНТР; 25ХГСНТ; 25Х2ГНТА; 15ХНГ2ВА; 15Х2Г2СВА; 35Х2ГСВ(М)А; 30Х2ГМТ; 50С2; 55С2; 60С2А; 60С2; 60С2ХА; 70С2ХА; 60С2Н2А; 50ХГ; 50ХГА; 20ГСЛ; 30ГСЛ; 25ХГСЛ; 35ХГСЛ;	160	550	1,13	0,95	0,95
			174	600	0,97	0,88	0,88
			188	650	0,86	0,82	0,80
			203	700	0,81	0,76	0,75
			217	750	0,70	0,70	0,70
			230	800	0,64	0,66	0,65
			245	850	0,58	0,62	0,62
			260	900	0,53	0,59	0,58
			274	950	0,49	0,56	0,48
			288	1000	0,46	0,54	0,39
			302	1050	0,52	0,52	0,36
			317	1100	0,39	0,50	0,32

ПОТУЖНІСТЬ РІЗАННЯ Сталь. Різці із сталі P18.														Точіння і розточування					
														КАРТА 23					
Сталь $\frac{\sigma_s МПа}{HB}$			Подача S, мм/об, до																
400-660	670-840	850-1060																	
114-189	190-240	241-303																	
Глибина різання t, мм, до																			
2,4	-	-	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2,8	2,4	-	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3,4	2,8	2,4	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4,0	3,4	2,8	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	
4,8	4,0	3,4	-	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	-	-	-	-	-	-	-	
5,7	4,8	4,0	-	-	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	-	-	-	-	-	-	
6,8	5,7	4,8	-	-	-	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	-	-	-	-	-	
8,0	6,8	5,7	-	-	-	-	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	-	-	-	-	
9,7	8,0	6,8	-	-	-	-	-	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	-	-	-	
11,5	9,7	8,0	-	-	-	-	-	-	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	-	-	
14	11,5	9,7	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	-	
-	14	11,5	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	
-	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	

Швидкість різання V , м/хв	Потужність різання N , кВт															
6,4	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4
7,7	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1
9,0	-	-	-	-	-	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9
11	-	-	-	-	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8
13	-	-	-	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0
15	-	-	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3
18	-	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10
22	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12
26	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14
32	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17
38	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20
45	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24
54	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	29
Примітка. При одночасній роботі декількома різцями потужність додають.																

РЕЖИМИ РІЗАННЯ ПРИ ТОНКОМУ ТОЧІННІ		Алмазно-розточувальні верстати		
		КАРТА 24		
Тонке точіння застосовується при обробці сталей, чавунів і кольорових металів. Обточування і розточування виконується на високошвидкісних токарних верстатах підвищеної точності. Розточування ряду типових деталей (блок циліндрів, шатун і т.д.) виконується на спеціальних алмазно-розточувальних верстатах.				
Тонке розточування і обточування виконується з невеликим перерізом і забезпечує високу точність (0,015-0,025 мм) і шорсткість обробленої поверхні (Ra 0,63-1,25 при обробці сталей, Ra 0,32-1,25 – для кольорових металів і Ra 1,25-2,5 – при обробці чавунних деталей).				
Для отримання правильної форми поверхні з мінімальною еліптичністю рекомендується застосовувати обробку за два проходи при одній установці деталі або проводити відповідну підготовку на попередній операції.				
Рекомендовані режими різання				
Оброблюваний матеріал		Подача S, мм/об	Швидкість різання V, м/хв	Інструментальний матеріал
Сталь з σв, МПа	<650	0,06—0,12	250—300	Т30К4
	660—800		150—200	
	>800		120—170	
Чавун HB	149—163	0,06—0,12	150—200	BK2, BK3
	156—229		120—150	
	170—241		100—120	
	197—269			
Алюмінієві сплави		0,04—0,08	300—600	BK2, BK3
Бронза		0,04—0,08	180—300	BK2, BK3
Латунь		0,04—0,08	200—500	BK2, BK3
Бабіт		0,05—0,10	300—600	BK2, BK3
Примітки:				
1. Рекомендована глибина при тонкому точінні: при точінні за один прохід – 0,1-0,15 мм; при точінні за два проходи глибина першого проходу 0,4 мм.				
2. Якщо дозволяють технологічні умови, доцільно використовувати охолоджувально-мастильні рідини.				
3. Значення подач в межах вказаного діапазону в залежності від вимог шорсткості оброблюваної поверхні та жорсткості розточної борштанги. При вельми нежорстких борштангах допускається зменшення значення подач.				
4. Швидкість різання повинна призначатися з урахуванням допустимої за конструкцією шпинделя кількості обертів.				

ШВИДКІСТЬ РІЗАННЯ Мідні і алюмінієві сплави. Різці із сталі P18.									Точіння і розточування					
									КАРТА 25					
Глибина різання t , мм			Подача S , мм/об, до											
0,7-1,7			0,24	0,31	0,39	0,49	0,62	0,79	1,0	1,3	1,6	2,0		
1,8-4,5			0,19	0,24	0,31	0,39	0,49	0,62	0,79	1,0	1,3	1,6	2,0	
4,6-12			0,12	0,19	0,24	0,31	0,39	0,49	0,62	0,79	1,0	1,3	1,6	
Характер обробки		Головний кут в плані, град.	Швидкість різання V , м/хв											
Зовнішнє поздовжнє точіння			60 90	134 111	119 99	106 88	94 78	84 70	75 62	66 55	59 49	52 43	49 39	41 34
Розточування (до $D=500$ мм)		60 90	120 101	107 90	96 80	85 71	75 63	67 56	60 50	53 44	47 39	42 35	37 31	
Поперечне точіння	Відношення діаметрів $d:D$	0-0,4	60 90	165 138	146 123	130 109	116 97	103 86	92 76	82 68	72 60	64 53	57 47	51 42
		0,5-0,7	60 90	156 128	138 113	123 101	109 90	97 80	86 71	77 63	68 56	61 50	54 44	48 39
		0,8-1,0	60 90	140 116	124 103	110 92	98 82	87 72	78 64	69 57	61 51	54 45	48 40	43 36

Поправочні коефіцієнти на швидкість різання для змінених умов роботи в залежності від:								
1)групи мідного сплаву	Групи мідного сплаву ¹	Сплави гетерогенні		Сплави свинцеві при основний гетерогенній структурі	Гомогенні сплави	Сплави з вмістом свинцю <10% при основній гомогенній структурі	Мідь	Сплави з вмістом свинцю >15%
		Високої твердості	Середньої твердості					
	Коефіцієнт K_{M_V}	0,7	1,0	1,7	2,0	4,0	8,0	12,0
2)групи алюмінієвого сплаву	Групи алюмінієвого сплаву	Силумін і ливарні сплави $\sigma_B=200\div300$ МПа, HB ≥65 (загартований). Дюралюміній $\sigma_B=400\div500$ МПа, HB ≥100 (загартований)		Силумін і ливарні сплави $\sigma_B=100\div200$ МПа, HB ≥65 . Дюралюміній $\sigma_B=300\div400$ МПа, HB ≥100 .		Дюралюміній $\sigma_B=200\div300$ МПа		
	Коефіцієнт	1,5		1,8		2,2		
3)марки матеріалу інструмента	Марка		P9;P18		BK4;BK6			
	Коефіцієнт K_{IV}		1,0		2,5			
4)стану поверхні заготовки	Поверхня		Без кірки		З ливарною кіркою			
	Коефіцієнт K_{nV}		1,0		0,9			
Примітка. Потужність різання дивитись в карті 26.								
¹ Марки мідних сплавів за групами дивитись в таблиці 7.								

ПОТУЖНІСТЬ РІЗАННЯ											Точіння і розточування					
Мідні і алюмінієві сплави. Різці із сталі P18.											КАРТА 26					
Глибина різання <i>t</i> , мм, до	Подача <i>S</i> , мм/об, до															
2,0	0,23	0,3	0,4	0,52	0,68	0,9	1,2	1,5	2,0	-	-	-	-	-	-	-
2,4	0,18	0,23	0,3	0,4	0,52	0,68	0,9	1,2	1,5	2,0	-	-	-	-	-	-
2,9	0,13	0,18	0,23	0,3	0,4	0,52	0,68	0,9	1,2	1,5	2,0	-	-	-	-	-
3,5	0,1	0,13	0,18	0,23	0,3	0,4	0,52	0,68	0,9	1,2	1,5	2,0	-	-	-	-
4,1	-	0,1	0,13	0,18	0,23	0,3	0,4	0,52	0,68	0,9	1,2	1,5	2,0	-	-	-
4,9	-	-	0,1	0,13	0,18	0,23	0,3	0,4	0,52	0,68	0,9	1,2	1,5	2,0	-	-
5,9	-	-	-	0,1	0,13	0,18	0,23	0,3	0,4	0,52	0,68	0,9	1,2	1,5	2,0	-
7,0	-	-	-	-	0,1	0,13	0,18	0,23	0,3	0,4	0,52	0,68	0,9	1,2	1,5	2,0
8,4	-	-	-	-	-	0,1	0,13	0,18	0,23	0,3	0,4	0,52	0,68	0,9	1,2	1,5
10	-	-	-	-	-	-	0,1	0,13	0,18	0,23	0,3	0,4	0,52	0,68	0,9	1,2
12	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,13	0,18	0,23	0,3	0,4	0,52	0,68	0,9

Швидкість різання V, м/хв	Потужність різання N, кВт															
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2
34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,7
41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,7	3,2
49	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,7	3,2	3,8
58	-	-	-	-	-	-	-	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,7	3,2	3,8	4,5
70	-	-	-	-	-	-	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,7	3,2	3,8	4,5	5,4
83	-	-	-	-	-	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,7	3,2	3,8	4,5	5,4	6,5
99	-	-	-	-	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,7	3,2	3,8	4,5	5,4	6,5	7,7
118	-	-	-	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,7	3,2	3,8	4,5	5,4	6,5	7,7	9,3
141	-	-	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,7	3,2	3,8	4,5	5,4	6,5	7,7	9,3	11
169	-	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,7	3,2	3,8	4,5	5,4	6,5	7,7	9,3	11	13,2
202	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,7	3,2	3,8	4,5	5,4	6,5	7,7	9,3	11	13,2	15,7
240	1,3	1,6	1,9	2,2	2,7	3,2	3,8	4,5	5,4	6,5	7,7	9,3	11	13,2	15,7	-
287	1,6	1,9	2,2	2,7	3,2	3,8	4,5	5,4	6,5	7,7	9,3	11	13,2	15,7	-	-
343	1,9	2,2	2,7	3,2	3,8	4,5	5,4	6,5	7,7	9,3	11	13,2	15,7	-	-	-
409	2,2	2,7	3,2	3,8	4,5	5,4	6,5	7,7	9,3	11	13,2	15,7	-	-	-	-
490	2,7	3,2	3,8	4,5	5,4	6,5	7,7	9,3	11	13,2	15,7	-	-	-	-	-
Поправочні коефіцієнти на потужність в залежності від групи сплаву																
Мідні сплави																
Група сплаву	Гетерогенні		Свинцеві при основ- ній гетерогенній структурі				Гомо- генні	З вмістом свинцю <10% при основній гомогенній структурі				Мідь	З вмістом свинцю >15%		Алюмінієві сплави	
	Тверді	Сер. тверд.													Всі сплави	
Коефіцієнт K_{MN}	0,75	1,0	0,62				1,8-2,2	0,65-0,70				1,7-2,1	0,25-0,45		1,25	
Марки мідних сплавів за групами дивитись в таблиці 7.																

Довідникові рекомендації щодо призначення режимів різання

ПОДАЧІ ДЛЯ ПРОРІЗАННЯ І ВІДРІЗАННЯ				Прорізання і відрізання		
				КАРТА 27		
Типи верстатів	Діаметр обробки, мм, до	Ширина різця, мм	Оброблюваний матеріал			
			Загартована сталь		Сталь, сталеве литво	Чавун
			HRC<50	HRC>50		
			Подача S, мм/об			
Токарно-гвинторізні і токарно-револьверні	20	3	0,05-0,07	0,03-0,05	0,06-0,08	0,11-0,14
	40	3-4	0,07-0,09	0,05-0,07	0,10-0,12	0,16-0,19
	60	4-5	0,09-0,11	0,07-0,09	0,13-0,16	0,20-0,24
	100	5-6	0,11-0,13	0,09-0,11	0,16-0,18	0,24-0,27
		7-8	0,22-0,25		0,2-0,23	0,28-0,32
	150	6-8	0,13-0,15	0,11-0,15	0,18-0,22	0,30-0,35
		8-10	0,25-0,30		0,22-0,26	0,35-0,4
	200 і більше	10-12	0,17-0,20	-	0,28-0,32	0,4-0,45
12-15		-	-	0,32-0,36	0,45-0,55	
Карусельні	До 2500	10-12	-	-	0,35-0,4	0,55-0,65
		12-15	-	-	0,4-0,45	0,55-0,6
		16-20	-	-	0,45-0,6	0,6-0,7
Примітки: 1. При відрізуванні суцільного матеріалу (на токарно-гвинторізних і токарно-револьверних верстатах) по мірі наближення різця до центра (до 0,5 радіуса) табличні подачі слід зменшити на 40-50% від початкової величини. Суцільне відрізування передбачається для деталей діаметром не більше 60 мм. 2. При роботі різцями, встановленими в револьверній головці, застосовують коефіцієнт 0,8.						

ШВИДКІСТЬ РІЗАННЯ									Прорізання і відрі-					
Сталь, чавун сірий і ковкий.									зання					
Різці з пластинками твердого сплаву									КАРТА 28					
Оброблюваний матеріал			Подача S , мм/об, до											
Група	Механічна ха- рактеристика		0,08	0,09	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	0,22	0,25	0,29	0,39	$0,52 \text{ і } ^\wedge$
	$\sigma_{\text{в}}$, МПа	НВ	Швидкість різання V , м/хв											
Сталь конструкційна вуглецева і легована	440-490	126-140	245	218	193	172	153	136	120	107	95	75	59	-
	500-550	141-158	218	193	172	153	136	120	107	95	85	67	53	-
	560-620	159-177	193	172	153	136	120	107	95	85	75	59	47	-
	630-700	178-200	172	153	136	120	107	95	85	75	67	53	42	-
	710-790	201-226	153	136	120	107	95	85	75	67	59	47	37	-
	800-890	227-255	136	120	107	95	85	75	67	59	53	42	33	-
	900-1000	256-286	120	107	95	85	75	67	59	53	47	37	29	-
Чавун ковкий		149-163	-	100	95	89	84	79	75	70	66	62	55	49
		До 201	-	84	79	75	70	66	62	59	55	52	46	41
		163-229	-	75	70	66	62	59	55	52	49	46	41	36
Чавун сірий		143-299	-	75	70	66	62	59	55	52	49	46	41	36
		170-255	-	66	62	59	55	52	49	46	44	41	36	32
		197-269	-	59	55	52	49	46	44	41	39	36	32	29
Поправочні коефіцієнти на швидкість різання для змінених умов роботи в залежності від:														
1)відношення ді- аметрів		Відношення діаме- трів $d:D$					0-0,4		0,5-0,7		0,8-1,0			
		Коефіцієнт K_{dv}					1,0		0,96		0,84			
2)наявність охо- лодження (для сталі)		Характер обробки					Без охоло- дження		З охолодженням					
		Коефіцієнт K_{ov}					1,0		1,4					
3)марки твер- дого сплаву		Твердий сплав					Сталь		Чавун					
							Т15К10		Т15К6		ВК6		ВК8	
		Коефіцієнт K_{IV}					1,0		1,54		1,0		0,83	

ШВИДКІСТЬ РІЗАННЯ												Прорізання і відрі- зання	
Сталь, чавун сірий і ковкий. Різці із сталі P18.												КАРТА 29	
1.Сталь конструкційна вуглецева $\sigma_{\text{в}}=750$ МПа													
Подача S, мм/об, до			0,08	0,10	0,13	0,16	0,2	0,25	0,31	0,39	0,49	0,6	
Швидкість різання V, м/хв			42	36	31	27	23	20	17	15	13	11,2	
2. Чавун сірий і ковкий													
Оброблюваний мате- ріал			Подача S, мм/об, до										
			0.06	0.08	0.10	0.14	0.18	0.25	0.33	0.44	0.6	0.8	
			Швидкість різання V, м/хв										
Чавун сірий	Твердість за Брінелем	143-229	36	32	28	25	22	20	17,7	15,7	14	12,4	
		170-225	32	28	25	22	20	17,7	15,7	14	12,4	11,0	
		197-269	28	25	22	20	17,7	15,7	14	12,4	11,0	9,8	
Чавун ковкий		149-163	79	68	59	51	44	38	33	28	24	21	
		До 201	59	51	44	38	33	28	24	21	18	15,5	
		163-229	44	38	33	28	24	21	18	15,5	13,5	11,6	
Примітка. Поправочні коефіцієнти на швидкість різання для змінених умов роботи ди- витись в картах 19, 22.													

РЕЖИМИ РІЗАННЯ						Фасонне точіння			
Сталь конструкційна вуглецева, $\sigma_{\text{в}}=750$ МПа. Рі- зці із сталі Р18. Робота з охолодженням.						КАРТА 30			
1.Подачі									
Ширина різця, мм, до	Діаметр обробки, мм								
	20	25	30	40	50	60 і >			
	Подача S, мм/об до								
8	0,03-0,08	0,04-0,09	0,04-0,09	0,04-0,09	0,04-0,09	0,04-0,09			
10	0,03-0,07	0,04-0,085	0,04-0,085	0,04-0,085	0,04-0,085	0,04-0,085			
15	0,02-0,55	0,035-	0,04-0,08	0,04-0,08	0,04-0,08	0,04-0,08			
20	-	0,075	0,035-0,07	0,04-0,08	0,04-0,08	0,04-0,08			
30	-	0,03-0,06	-	0,035-0,07	0,035-0,07	0,035-0,07			
40	-	-	-	0,03-0,06	0,03-0,06	0,03-0,06			
50 і >	-	-	-	-	-	0,025-			
		0,055							
2.Режими різання									
Подача S, мм/об, до	Вид об- робки	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
Швидкість рі- зання V, м/хв	Чистова	42	40	37	33	30	28	26	25
	Чорнова	25	22	19	18	16	15	14,5	13,5
Потужність рі- зання N _p , кВт (для ширини рі- зця B=1,0 мм)	Чистова	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09
	Чорнова	0,1	0,1	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13	0,14
Поправочний коефіці- єнт на швидкість рі- зання в залежності від профілю оброблюваної поверхні	Профіль		Простий			Глибокий і склад- ний			
	Коефіцієнт		1,0			0,85			
Примітки: 1. Менші значення подач обирають для складних профілів і твердих металів, більші – для простих профілів і м'яких металів. 2. Швидкості різання залишаються постійними незалежно від ширини різця. 3. Для визначення потужності різання, табличні значення потужності потрібно множити на ширину різця B, мм. 4. Поправочні коефіцієнти на швидкість різання для змінених умов роботи дивись в картах 19, 22.									

РЕЖИМИ РІЗАННЯ								Нарізування різи на прохід чорновим і чистовим різцями на токарно-гвинторізних верстатах							
Різь метрична трикутна. Сталь конструкційна вуглецева. Різці різенарізні з пластинками Т15К6. Робота без охолодження.								КАРТА 31							
Нарізувана різь		Крок різи P , мм	Число проходів i		Висота профілю різи h , мм		Радіус заокруглення при вершині чорнового різця в мм	Сталь $\frac{\sigma_{сМПа}}{HB}$							
			чорнових	чистових	чорнових	чистових		550-620 153-174		630-700 175-194		710-790 195-219		800-890 220-248	
								V , м/хв N , кВт	V , м/хв N , кВт	V , м/хв N , кВт	V , м/хв N , кВт	V , м/хв N , кВт	V , м/хв N , кВт		
Зовнішня	8-й ступінь точності	1,5	3	2	0,62	0,30	0,35	158	1,56	139	1,5	124	1,47	106	1,4
		2	4	2	0,92	0,31	0,45	153	2,5	136	2,45	120	2,4	102	2,3
		3	5	2	1,47	0,37	0,65	145	4,8	129	4,65	114	4,5	97	4,4
		4	6	2	2,05	0,41	0,80	138	7,3	122	7,0	109	6,9	93	6,8
		5	7	2	2,63	0,44	0,90	133	9,6	117	9,2	104	9,1	88	9,0
		6	8	2	3,24	0,44	1,00	129	12,3	114	11,8	102	11,6	86	11,5
Внутрішня	8-й ступінь точності	1,5	4	2	0,62	0,31	0,17	124	0,8	110	0,77	98	0,76	83	0,75
		2	5	2	0,92	0,31	0,22	119	1,37	105	1,31	94	1,28	81	1,25
		3	6	2	1,47	0,37	0,32	112	2,6	99	2,5	88	2,45	75	2,4
		4	7	2	2,05	0,41	0,40	105	4,05	93	3,9	83	3,85	71	3,8
		5	8	2	2,63	0,43	0,45	98	5,3	87	5,1	78	5,0	67	4,9
		6	9	2	3,24	0,44	0,50	95	6,8	84	6,5	75	6,4	64	6,3
Поправочні коефіцієнти на швидкість різання і потужність в залежності від:															
1)марки твердого сплаву				Марка твердого сплаву				Т14К8		Т15К6		Т30К4			
				Коефіцієнт $K_{IV} = K_{IN}$				0,76		1,0		1,3			
2)виду подачі різця				Радіальне врізання			Врізання під кутом паралельно одній стороні профіля								
				Коефіцієнт $K_{сV} = K_{сN}$											
				1,0			1,15								
3)способу нарізування трикутної різи				Нарізування різи				Чорновим і чистовим різцями				Одним різцем			
				Коефіцієнт $K_{CV} = K_{CN}$				1,0				0,75			
Примітки : 1. При нарізанні точних кріпильних різей до встановленого числа проходів потрібно додавати: для різи 5-6 ступеня точності – один-два чистових проходи, для різи 3-4 ступеня точності – два-три чистових проходи.															
2. При нарізуванні різи на верстатах з недостатньою потужністю швидкість різання встановлюється з урахуванням ефективної потужності даного верстата за формулою $V = V_{табл} \frac{N_e}{N}$															

РЕЖИМИ РІЗАННЯ								Нарізання різи чорновим і чистовим різцями на різетокарних напівавтоматах для коротких різей							
Різь метрична трикутна. Сталь конструкційна вуглецева. Різці різенарізні з пластинками Т15К6. Робота без охолодження.															
КАРТА 32															
Нарізувана різь		Крок різи P , мм	Число проходів i		Висота профілю різи h , мм		Радіус заокруглення при вершині чорнового різця, мм	Сталь $\frac{\sigma_{ВМПа}}{HB}$							
			чорнових	чистових	чорнових	чистових		550-620 153-174		630-700 175-194		710-790 195-219		800-890 220-248	
								V , м/хв	N , кВт	V , м/хв	N , кВт	V , м/хв	N , кВт	V , м/хв	N , кВт
Зовнішня	6-8-й ступінь точності	1,5	2	2	0,62	0,30	0,35	160	2,1	142	2,0	126	1,95	107	1,9
		2	3	2	0,92	0,31	0,45	167	3,3	148	3,2	132	3,15	113	3,1
		3	3	2	1,47	0,37	0,65	141	6,6	125	6,4	111	6,2	94	6,0
		4	4	2	2,05	0,41	0,80	141	9,9	125	9,5	111	9,3	94	9,0
		5	4	2	2,63	0,44	0,90	124	13,4	110	12,9	98	12,6	83	12
		6	4	2	3,24	0,44	1,00	112	17,3	99	16,6	88	16,2	74	16
Внутрішня	6-8-й ступінь точності	1,5	3	2	0,62	0,30	0,17	137	1,11	121	1,07	108	1,05	92	1,0
		2	4	2	0,92	0,31	0,22	136	1,75	120	1,7	107	1,65	95	1,6
		3	4	2	1,47	0,37	0,32	113	3,58	100	3,45	89	3,4	76	3,3
		4	5	2	2,05	0,41	0,40	112	5,5	99	5,3	88	5,2	75	5,0
		5	5	2	2,63	0,44	0,45	97	7,3	86	7,0	77	6,8	65	6,7
		6	5	2	3,24	0,44	0,50	87	9,4	77	9,0	68	8,8	58	8,3
Поправочні коефіцієнти на швидкість різання і потужність в залежності від															
1)марки твердого сплаву				Марка твердого сплаву				Т14К8		Т15К6		Т30К4			
				Коефіцієнт $K_{IV} = K_{IN}$				0,76		1,0		1,3			
2)виду подачі різця				Радіальне врізання			Врізання під кутом паралельно одній стороні профілю								
				Коефіцієнт $K_{eV} = K_{eN}$											
				1,0			1,15								
Примітка: При нарізанні різи на верстатах з недостатньою потужністю швидкість різання встановлюється з урахуванням ефективної потужності даного верстата за формулою $V = V_{табл} \frac{N_e}{N}$															

РЕЖИМИ РІЗАННЯ							Нарізання різи на прохід чис- товим різцем на верстатах з напівавтоматичним циклом					
Різь метрична трикутна. Сталь конструк- ційна вуглецева. Різці різенарізні з пласти- нками Т15К6. Робота без охолодження.							КАРТА 33					
Нарізувана різь		Крок різи P , мм	Число проходів i	Висота профілю різи h , мм	Сталь $\frac{\sigma_{\theta}МПа}{HB}$							
					550-620 153-174		630-700 175-194		710-790 195-219		800-890 220-248	
					V , м/хв	N , кВт	V , м/хв	N , кВт	V , м/хв	N , кВт	V , м/хв	N , кВт
Зовнішня	6-8-й ступінь точності	1,5	6	0,92	178	1,76	157	1,69	140	1,66	120	1,6
		2	8	1,23	192	2,7	170	2,6	151	2,55	128	2,5
		3	10	1,84	197	5,1	174	4,9	155	4,8	132	4,7
		4	12	2,46	202	8,0	178	7,7	158	7,55	134	7,4
		5	14	3,07	207	11,2	183	10,8	163	10,6	139	10,3
		6	16	3,68	212	14,7	188	14,1	168	13,8	143	13
Внутрішня	6-8-й ступінь точності	1,5	8	0,92	141	0,94	125	0,9	112	0,88	96	0,85
		2	10	1,23	148	1,51	131	1,45	117	1,42	100	1,4
		3	12	1,84	147	2,7	130	2,6	116	2,54	99	2,5
		4	15	2,46	155	4,25	137	4,1	122	4,0	104	3,8
		5	18	3,07	162	5,9	143	5,7	127	5,6	108	5,3
		6	20	3,68	161	7,8	142	7,5	126	7,4	107	7,2
Поправочні коефіцієнти на швидкість різання і потужність в залежності від												
1)марки твердого сплаву				Марка твердого сплаву			Т14К8		Т15К6		Т30К4	
				Коефіцієнт $K_{IV} = K_{IN}$			0,76		1,0		1,3	
2)виду подачі різця				Радіальне врізання			Врізання під кутом паралельно одній стороні профіля					
				Коефіцієнт $K_{\theta V} = K_{\theta N}$								
				1,0			1,15					
Примітка: При нарізанні різи на верстатах з недостатньою потужністю, швидкість рі- зання встановлюється з врахуванням ефективної потужності даного верс- тата за формулою $V = V_{табл} \frac{N_e}{N}$												

РЕЖИМИ РІЗАННЯ						Нарізання різи різцями на прохід					
Різь метрична трикутна. Чавун сірий. Різці різенарізні з пластинками ВК6. Робота без охолодження.						КАРТА 34					
Нарізана різь		Крок різи P , мм	Число проходів i		Твердість за Брінелем (НВ)						
			чорнових	чистових	156-229		170-265		197-269		
					V , м/хв	N , кВт	V , м/хв	N , кВт	V , м/хв	N , кВт	
Зовнішня	6-8-й ступінь точності	2	2	2	47	1,0	42	0,9	37	0,8	
		3	3	2	54	1,8	47	1,7	42	1,6	
		4	4	2	57	2,8	51	2,7	45	2,6	
		5	5	2	57	4,2	51	40,0	45	3,8	
		6	6	2	63	5,7	55	5,3	49	5,0	
Внутрішня		2	3	2	36	0,9	32	0,85	29	0,8	
		3	4	2	41	1,16	37	1,1	33	1,0	
		4	5	2	45	2,6	40	2,45	36	2,3	
		5	5	2	45	3,9	40	3,7	36	3,5	
		6	6	2	49	5,0	44	4,7	39	4,5	
Поправочні коефіцієнти на швидкість різання і потужність в залежності від марки твердого сплаву											
Марка твердого сплаву			ВК8		ВК6		ВК3		ВК2		ВК4
Коефіцієнт $KU_V = KU_N$			0,83		1,0		1,14		1,3		1,1
Примітка. При нарізанні точних кріпильних різей до встановленого числа проходів потрібно додавати: для різи 5 ступеня точності – один-два чистових проходи, для різи 3-4 ступеня точності – два-три чистових проходи.											

РЕЖИМИ РІЗАННЯ				Нарізання різі різцями на прохід			
Різь трапецевидна. Сталь і чавун сірий. Різці різенарізні з пластинками Т15К6,ВК6. Робота без охолодження				КАРТА 35			
Різь трапецевидна зовнішня. Сталь конструкційна вуглецева, хромиста і хромонікелева. Різці Т15К6							
Нарізувана різь	Крок різі Р, мм	Число проходів <i>i</i>		Сталь $\frac{\sigma_{сМПа}}{HB}$			
		чорнових	чи-с-тових	<u>550-620</u> 153-174	<u>630-700</u> 175-194	<u>710-790</u> 195-219	<u>800-890</u> 220-248
				Швидкість різання V, м/хв			
Трапецевидна зовнішня	3	5	3	127	112	100	90
	4	6	3	120	107	95	85
	5	7	4	116	103	92	82
	6	8	4	115	102	91	81
Різь трапецевидна внутрішня. Чавун сірий. Різці ВК6.							
Нарізувана різь	Крок різі Р, мм	Число проходів <i>i</i>		Група твердості по Брінелю HB			
		Чорнових	Чистових	156-229	170-265	197-269	
				Швидкість різання V, м/хв			
Трапецевидна внутрішня	3	4	3	37	33	29	
	4	5	3	39	35	31	
	5	6	3	41	36	32	
	6	7	4	44	39	35	
	8	9	4	48	42	37	
Примітка: При нарізанні трапецевидної різі по сталі з люнетом швидкість різання приймати не більше 70 м/хв							

РЕЖИМИ РІЗАННЯ				Нарізування різі різцями до упору							
Різь метрична трикутна і трапецевидна. Чорні і кольорові метали.				КАРТА 36							
Нарізувана різь	Діаметр різі d , мм	Крок різі P , мм	Ширина канавки f , мм	Розрахункове число обертів в хвилину				Швидкість різання V , м/хв			
Метрична трикутна	12	1,5-1,75	3	134				4,2-5,1			
	14-16	2,0	4	133				5,8-6,7			
	18-22	2,5	5	133				7,6-9,2			
	24-27	3,0	8	100				7,5-8,5			
	30-33	3,5	8	114				10,8-11,8			
	36-39	4,0	8	100				11,4-13,0			
	42-45	4,5	10	111				14,7-16,0			
	48-52	5,0	10	100				15,0-16,5			
	56-60	5,5	10	90				15,7-17,0			
	64-68	6,0	10	84				17,0-18,0			
Трапецевидна	22-28	5,0	6 10	60 100				4,2-5,3 7,0-8,8			
	30-42	6,0	8 12	67 100				6,3-8,8 9,4-13,0			
	44-60	8,0	10 16	63 100				8,7-12,0 14,0-19,0			
	62-82	10,0	12 16	60 80				11,7-15,4 15,5-20,5			
	85-100	12,0	14 18	58 75				15,5-18,3 20,0-23,5			
Поправочні коефіцієнти на швидкість різання і число обертів в залежності від											
1)виду обробки	Вид обробки		Нарізування зовнішньої різі				Нарізування внутрішньої різі				
	Коефіцієнт $K_V = K_n$		1,0				0,8				
2)відношення ширини канавки	Відношення ширини канавки	$f_{\text{факт}}$	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	2,0	
		$f_{\text{норм}}$									
	Коефіцієнт $K_V = K_n$		0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	2,0	
Примітка: Режими різання при нарізуванні різі до упору надаються для випадків відведення різця вручну. Коли нарізування різі до упору здійснюється з автоматичним відведенням різця, рекомендується користуватись картою для нарізування різі на прохід.											

РЕЖИМИ РІЗАННЯ						Нарізування різи різцями і гребінками на прохід.					
Різь метрична трикутна. Сталь конструкційна вуглецева, $\sigma_B=750$ МПа. Різці і гребінки із сталі Р18. Робота з охолодженням.						КАРТА 37					
						Нарізування різи різцями					
Тип різи	Крок різи P , мм	Зовнішня різь					Внутрішня різь				
		Число проходів i			Швидкість різання V , м/хв		Число проходів i			Швидкість різання V , м/хв	
		чорнових	чистових	зачисних	чорнові і чистові проходи	зачисні проходи	чорнових	чистових	зачисних	чорнові і чистові проходи	зачисні проходи
Метрична трикутна, 3-й клас точності	$\leq 2,5$	5	3	1	30		6	4	2	26	
	3,0	5	3	1	26		6	4	2	22	
	3,5	6	3	1	25		7	4	2	22	
	4,0	6	3	2	22	4	8	4	3	21	4
	4,5	6	3	2	20		8	4	3	19	
	5,0	6	3	2	18		8	4	3	18	
	5,5	7	4	3	18		10	5	4	18	
	6,0	7	4	3	17		10	5	4	17	
Нарізування різи гребінками з накидними пристосуваннями											
Тип різи	Крок різи P , мм	Зовнішня різь		Внутрішня різь							
		Швидкість різання V , м/хв	Число проходів i	Швидкість різання V , м/хв	Число проходів i						
Метрична трикутна	1,25	11	13	-	-						
	1,5	10	14	-	-						
	1,75	9	15	7	20						
	2,0	8	16	6	22						

Поправочні коефіцієнти на швидкість різання в залежності від механічної характеристики і групи сталі						
Механічна характеристика сталі	σ_b , МПа	600-700	710-800	810-930	940-1070	1080-1250
	НВ	170-200	201-228	229-266	267-306	307-359
Сталі		Коефіцієнт K_{MV}				
Вуглецеві ($C \leq 0,6\%$) і нікелеві		1,28	1,0	0,77	0,59	0,46
Хромонікелеві		1,11	0,9	0,72	0,57	0,46
Вуглецеві важкооброблювані ($C \leq 0,6\%$), хромисті, хромонікелевольфрамкові.		1,02	0,8	0,62	0,47	0,37
Хромомарганцевисті, хромокремневисті, хромокремнемарганцевисті і близькі до них		0,86	0,7	0,56	0,44	0,36
Примітка: 1. При нарізуванні різи різцями за 5-6 ступенем точності до встановленого числа проходів слід застосовувати два-три зачисних проходи при швидкості різання 4 м/хв. 2. Чорнове нарізування різи з кроком $P \geq 2$ мм слід виконувати з бічним врізанням різця. 3. При нарізуванні різи можна робити калібровку плашкою зі швидкістю, вказаною на зачисних проходах.						

РЕЖИМИ РІЗАННЯ Різь трапецевидна і модульна. Сталь констру- кційна вуглецева, $\sigma_B=750$ МПа. Різці із сталі Р18. Робота з охолодженням.							Нарізування різі різ- цями на прохід.				
							КАРТА 38				
Тип різі	Крок різі Р в мм або модуль т, мм,	Зовнішня різь $\frac{l}{d_{внутр}} > 10$					Внутрішня різь d>36				
		Число проходів <i>i</i>			Швидкість різання V, м/хв		Число проходів <i>i</i>			Швидкість різання V, м/хв	
		чорнових	чистових	зачисних	чорнові і чистові проходи	зачисні проходи	чорнових	чистових	зачисних	чорнові і чистові проходи	зачисні проходи
Трапецевидна	6	12	9	3	22	4	14	10	4	20	4
	10	31	8	5	22		39	10	6	20	
	12	33	8	7	19		41	10	8	18	
	16	36	9	8	17		45	11	9	15	
	20	39	9	9	16		49	11	10	14	
	24	39	10	10	14		49	12	12	13	
Модульна	2	30	10	4	20	4	-	-	-	-	-
	3	36	12	6	21		-	-	-	-	-
	4	44	15	8	19		-	-	-	-	-
	5	44	15	9	17		-	-	-	-	-
	6	47	16	10	16		-	-	-	-	-
	8	52	18	12	14		-	-	-	-	-

Поправочні коефіцієнти на швидкість різання в залежності від механічної характеристики і групи сталі						
Механічна характеристика сталі	σ_B , МПа	600-700	710-800	810-930	940-1070	1080-1250
	НВ	170-200	201-228	229-266	267-306	307-359
Сталі		Коефіцієнт K_{MV}				
Вуглецеві ($C \leq 0,6\%$) і нікелеві		1,28	1,0	0,77	0,59	0,46
Хромонікелеві		1,11	0,9	0,72	0,57	0,46
Вуглецеві важкооброблювані ($C \leq 0,6\%$), хромисті, хромонікелевольфрамові.		1,02	0,8	0,62	0,47	0,37
Хромомарганцевисті, хромокремневі, хромокремнемарганцевисті і близькі до них		0,86	0,7	0,56	0,44	0,36
Примітка. 1. При нарізуванні довгих валів з діаметром $\frac{l}{d_{внутр}} > 10$ число проходів слід збільшувати на 20-25%. 2. При нарізуванні внутрішньої різі з діаметром 25-35 мм число проходів слід збільшувати на 10-15%, а для діаметрів менше 25 мм — на 20-25%. 3. При нарізуванні точної трапецевидної різі до встановленого числа проходів слід застосовувати додатково два-три зачисних проходи при швидкості різання 4 м/хв.						

РЕЖИМИ РІЗАННЯ						Нарізування різи різцями на прохід			
Різь метрична трикутна. Жароміцні сталі X18H9T і аналогові. Різці різенарізні з пластинками BK6M. Робота з охолодженням						КАРТА 39			
Нарізувана різь		Крок різи P , мм	Число проходів i	Радіальна подача S_P , мм/про- хід	Марка сталі				
					X18H9T		15X18H12C4ТЮ		
					Механічна характеристика $\frac{\sigma_B}{HB}$				
					$\frac{500 - 650}{140 - 160}$		$\frac{730 - 800}{240 - 250}$		
					V , м/хв	N , кВт	V , м/хв	N , кВт	
Зовнішня	5-й клас точності	1,0	3	0,204	96	1,25	51	0,74	
		1,5	5	0,184	92	1,62	49	0,95	
		2,0	5	0,245	68	1,89	37	1,16	
		3,0	7	0,263	57	2,30	33	1,57	
		4,0	9	0,273	51	2,95	29	1,82	
		5,0	11	0,278	49	3,10	28	2,15	
6,0		13	0,283	46	3,55	27	2,50		
Внутрішня		1,0	4	0,153	86	0,95	46	0,51	
		1,5	6	0,153	77	1,20	42	0,69	
		2,0	6	0,206	56	1,36	31	0,84	
		3,0	9	0,204	50	1,67	28	1,05	
		4,0	11	0,213	45	2,10	26	1,36	
		5,0	14	0,220	42	2,35	24	1,52	
		6,0	16	0,230	39	2,65	23	1,77	
Поправочні коефіцієнти на швидкість різання і потужність в залежності від марки твердого сплаву									
Марка твердого сплаву				BK3M	BK6M	BK6	BK8		
Коефіцієнт $K_{IV} = K_{IN}$				0,86	1,0	0,71	0,62		

РЕЖИМИ РІЗАННЯ					Нарізування різі різцями на прохід			
Різь метрична трикутна зовнішня. Сталь конструкторційна легована загартована. Різці різенарізні з пластинками із сплавів Т15К6 і ВК6. Робота з охолодженням.					КАРТА 40			
Крок різі P , мм	Твердість за Роквелом HRC							
	35		45		57		62	
	Число проходів i	Швидкість різання V , м/хв	Число проходів i	Швидкість різання V , м/хв	Число проходів i	Швидкість різання V , м/хв	Число проходів i	Швидкість різання V , м/хв
1,5	6	99	9	85	9	24	-	-
2,0	8	94	13	79	13	23	-	-
3,0	12	87	19	73	19	22	25	17
4,0	17	83	25	69	36	22	36	17
5,0	21	79	31	66	-	-	-	-
6,0	25	77	38	64	-	-	-	-
Поправочні коефіцієнти на швидкість різання в залежності від								
1)марки твердого сплаву		Марка твердого сплаву	HRC≤50		HRC>50			
			T15K6	T30K4	BK6	BK8		
		Коефіцієнт K_{IV}	1,0	1,5	1,0	0,9		
2)виду подачі різця		Врізання під кутом паралельно одній стороні профілю				Радіальне врізання		
		Коефіцієнт K_{eV}						
		1,0				0,93		
Примітка. Твердий сплав T30K4 рекомендується застосовувати при достатній жорсткості і вібробезпечності ТОС.								

РЕЖИМИ РІЗАННЯ					Нарізування різи круглими плашками		
Сталь конструкційна вуглецева і легована. Рі- зальний інструмент із сталі 9ХС. Робота з охо- лодженням.					КАРТА 41		
Діаметр різи d , мм	Крок різи P , мм	Режими різання		Діаметр різи d , мм	Крок різи P , мм	Режими різання	
		V , м/хв	n , об/хв			V , м/хв	n , об/хв
4	0,5	3,45	275	16	≤ 1.5	4,9	97
	0,7	2,3	183		2,0	3,45	69
6	≤ 0.75	3,45	183	20	≤ 1.5	6,4	102
	1.0	2,45	130		2,5	3,45	55
8	≤ 0.75	4,9	195	24	≤ 1.5	7,9	105
	1.0	3,45	137		2,0	5,6	74
	1.25	2,65	105		3,0	3,45	46
10	≤ 1.0	4,25	143	30	≤ 2.0	7,3	77
	1.25	3,45	110		3,0	4,5	48
	1.5	2,75	87		3,5	3,45	40
12	≤ 1.0	5,65	150	36	≤ 2.0	9,2	81
	1.25	4,3	114		3,0	5,6	50
	1.75	2,85	76		4,0	4,0	35
Поправочні коефіцієнти на швидкість різання і число обертів в залежності від оброблюваного матеріалу							
Оброблюваний матеріал							
Сталь конструкційна							
Вуглецева		Хромиста і хромонікелева			Хромокремнемарганцевид- ста		
Границя міцності σ_B , МПа							
450	650	750	650	750	750	750	750
Коефіцієнт $K_{MV} = K_{MN}$							
0,5	0,7	1,0	0,9	0,8	0,8	0,5	0,5

РЕЖИМИ РІЗАННЯ Алюмінієві сплави і латунь. Різальний інструмент із сталі 9ХС				Нарізування різи круглими плашками.			
				КАРТА 42			
Алюмінієві сплави				Латунь			
Діаметр різи d , мм	Крок різи P , мм	Режими різання		Діа- метр різи d , мм	Крок різи P , мм	Режими різання	
		V , м/хв	n , об/хв			V , м/хв	n , об/хв
4	0,5	15,3	1220	4	0,5	11,5	915
	0,7	10,2	814		0,7	7,6	603
6	≤ 0.75	15,3	810	6	≤ 0.75	11,5	610
	1.0	10,8	573		1.0	8,1	430
8	≤ 0.75	21,5	855	8	≤ 0.75	16,3	650
	1.0	15,3	610		1.0	11,5	458
	1.25	11,7	465		1.25	8,8	350
10	≤ 1.0	20	637	10	≤ 1.0	15	478
	1.25	15,3	487		1.25	11,5	366
	1.5	12,3	392		1.5	9,2	293
12	≤ 1.0	25	663	12	≤ 1.0	18,7	495
	1.25	19	505		1.25	14,3	379
	1.75	12,8	340		1.75	9,6	254
16	≤ 1.5	21,5	428	16	≤ 1.5	16,2	322
	2,0	15,3	304		2,0	11,5	229
20	≤ 1.5	28	445	20	≤ 1.5	21	334
	2,0	20	318		2,0	15	238
24	≤ 1.5	35	465	24	≤ 1.5	26	345
	2,0	25	332		2,0	18,7	248
	3,0	15,3	203		3,0	11,5	153
30	$\leq 2,0$	32,5	345	30	$\leq 2,0$	24,5	260
	3,0	20	212		3,0	15	159
	3,5	16,6	176		3,5	12,5	133
36	$\leq 2,0$	40,5	358	36	$\leq 2,0$	30,5	270
	3,0	25	221		3,0	18,7	165
	4,0	17,6	156		4,0	13,2	117

РЕЖИМИ РІЗАННЯ				Нарізування різі гвинторізними самовідкривними головками					
Сталь конструкційна вуглецева і легована. Різальний інструмент із сталі Р18. Робота з охолодженням				КАРТА 43					
Діаметр різі d , мм	Крок різі P , мм	Режими різання		Діаметр різі d , мм	Крок різі P , мм	Режими різання			
		V , м/хв	n , об/хв			V , м/хв	n , об/хв		
4	0,5	9,5	755	12	≤1.0	15,4	410		
	0,7	6,3	500		1,25	11,7	310		
					1,75	7,9	210		
6	≤0.75	9,5	505	16	≤1.0	21,8	430		
	1.0	6,7	355		1,5	13,4	265		
					2,0	9,5	189		
8	≤1,0	9,5	370	20	≤1.0	28,5	450		
	1.25	7,2	285		1,5	17,4	275		
					2,5	9,5	151		
10	≤1.0	12,3	390	24	≤1.0	35,5	470		
	1.25	9,4	300		1,5	22	290		
	1.5	7,6	240		2,0	15,4	205		
					3,0	9,5	126		
Поправочні коефіцієнти на швидкість різання і число обертів в залежності від оброблюваного матеріалу									
Оброблюваний матеріал									
Сталь конструкційна									
Сталь конструкційна вуглецева				Сталь хромиста, хромонікелева, хромомолібденова, хромокремнемарганцевиста					
Границя міцності σ_b , МПа									
450		550		600-800		650		750	
Коефіцієнт $K_{MV} = K_{MN}$									
0,6		0,7		1,0		0,9		0,8	

РЕЖИМИ РІЗАННЯ Алюмінієві і мідні сплави. Різальний інструмент із сталі Р18				Нарізування різі гвинторізними самовідкривними головками			
				КАРТА 44			
Алюмінієві сплави				Мідні сплави			
Діаметр різі d , мм	Крок різі P , мм	Режими різання		Діаметр різі d , мм	Крок різі P , мм	Режими різання	
		V , м/хв	n , об/хв			V , м/хв	n , об/хв
4	0,5	19	1520	4	0,5	12,3	990
	0,7	12,8	1020		0,7	8,2	650
6	$\leq 0,75$	19	1000	6	$\leq 0,75$	12,3	650
	1,0	13,4	710		1,0	8,7	460
8	$\leq 1,0$	19	760	8	$\leq 1,0$	12,3	490
	1,25	15,4	580		1,25	9,4	375
10	$\leq 1,0$	25	785	10	$\leq 1,0$	16	510
	1,25	18,8	600		1,25	12,2	390
	1,5	15,2	485		1,5	9,8	310
12	$\leq 1,0$	31	820	12	$\leq 1,0$	19,9	530
	1,25	23,5	625		1,25	15,2	400
	1,75	15,8	420		1,75	10,2	270
16	$\leq 1,0$	43	860	16	$\leq 1,0$	28	560
	1,5	26,5	530		1,5	17,3	345
	2,0	18,8	375		2,0	12,3	245
20	$\leq 1,0$	57	905	20	$\leq 1,0$	37	585
	1,5	35	555		1,5	22,5	360
	2,5	18,9	300		2,5	12,3	195
24	$\leq 1,0$	71	940	24	$\leq 1,0$	46	610
	1,5	43	575		1,5	28	370
	2,0	31	410		2,0	19,9	265
	3,0	18,8	250		3,0	12,2	162

ПОДАЧІ ДЛЯ СВЕРДЛІННЯ, РОЗСВЕРДЛЮВАННЯ, ЗЕНКЕРУВАННЯ І РОЗВЕРТАННЯ НА ТОКАРНИХ І РЕВОЛЬВЕРНИХ ВЕРСТАТАХ З МЕХАНІЧНОЮ ПОДАЧЕЮ						Свердління, розсвердлювання, зенкерування і розвертання		
КАРТА 45								
1. Свердління								
Оброблюваний матеріал		Діаметр свердла, мм, до						
		13	16	20	25	30	>30	
		Подача S, мм/об, до						
Сталь σ_b , МПа	<800	0,25-0,31	0,31-0,37	0,35-0,43	0,39-0,47	0,45-0,55	0,6-0,7	
	>800	0,19-0,23	0,22-0,28	0,26-0,32	0,29-0,35	0,32-0,40	0,40-0,5	
Чавун НВ	<200	0,5-0,6	0,60-0,75	0,7-0,85	0,78-0,95	0,9-1,1	1,0-1,2	
	>200	0,3-0,4	0,37-0,45	0,43-0,53	0,47-0,57	0,54-0,66	0,7-0,8	
2. Розсвердлювання								
Оброблюваний матеріал		Діаметр свердла, мм до						
		30	40	50	60			
		Діаметр попередньо просвердленого отвору в мм до						
		20	20	30	30	40	30	40
		Подача S в мм/об до						
Сталь		1,0	0,9	1,0	1,0	1,1	1,0	1,2
Чавун		1,2	1,1	1,2	1,2	1,3	2,2	1,3
3. Зенкерування								
Оброблюваний матеріал		Діаметр зенкера, мм до						
		30	40	50	60	≥ 80		
		Подача S, мм/об, до						
Сталь		0,8-1,0	0,9-1,2	1,0-1,3	1,1-1,3	1,2-1,5		
Чавун НВ	<200	1,1-1,3	1,4-1,7	1,6-2,0	1,8-2,2	2,0-2,4		
	>200	0,8-1,0	1,0-1,2	1,2-1,4	1,3-1,5	1,4-1,7		
4. Розвертання								
Оброблюваний матеріал		Діаметр розвертки, мм, до						
		30	40	50	60	≥ 80		
		Подача S, мм/об, до						
Сталь		1,2	1,4	1,5	1,7	2,0		
Чавун НВ	<200	3,0	3,4	3,8	4,3	5,0		
	>200	2,4	2,7	3,1	3,4	3,8		
Поправочні коефіцієнти на подачу в залежності від глибини свердління								
Глибина свердління в діаметрах свердла				3D		5D	7D	
Коефіцієнт				1.0		0.9	0.8	

ПОДАЧІ ДЛЯ СВЕРДЛІННЯ, РОЗСВЕРДЛЮВАННЯ, ЗЕНКЕРУВАННЯ І РОЗВЕРТАННЯ НА ТОКАРНИХ ВЕРСТАТАХ З РУЧНОЮ ПОДАЧЕЮ								Свердління, розсвердлювання, зенкерування і розвертання						
								КАРТА 46						
1. Свердління														
Оброблюваний матеріал		Діаметр свердла в мм до												
		6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	32		
		Подача S, мм/об, до												
Сталь σ_b , МПа	≤900	0,15	0,18	0,22	0,26	0,22	0,19	0,15	0,14	0,11	0,09	0,08		
	>900	0,11	0,14	0,16	0,18	0,16	0,14	0,11	0,10	0,08	0,07	0,06		
Чавун НВ	≤200	0,27	0,35	0,40	0,40	0,40	0,35	0,30	0,25	0,21	0,17	0,16		
	>200	0,22	0,22	0,30	0,30	0,24	0,21	0,18	0,15	0,12	0,10	0,10		
2. Розсвердлювання														
Оброблюваний матеріал		Діаметр свердла, мм, до												
		25		30		40		50		60				
		Діаметр попередньо просвердленого отвору в мм до												
		10	15	10	15	20	15	20	30	20	30	40	30	40
		Подача S, мм/об, до												
Сталь σ_b , МПа	≤900	0,4	0,4	0,45	0,45	0,45	0,3	0,4	0,5	0,2	0,4	0,65	0,2	0,45
	>900	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,2	0,3	0,45	0,15	0,2	0,5	0,15	0,3
Чавун НВ	≤200	0,7	0,7	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	0,65	1,0	1,2	0,65	1,2
	>200	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,4	0,6	0,8	0,4	0,8
3. Зенкерування														
Оброблюваний матеріал		Діаметр зенкера в мм до												
		15	20	25	30	35	40	50	60	80				
		Подача S, мм/об, до												
Сталь		0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2				
Чавун НВ	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0	2.2					
	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.4	1.6					
4. Розвертання														
Оброблюваний матеріал		Діаметр розвертки, мм, до												
		10	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80		
		Подача S, мм/об, до												
Сталь		0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.4	1.5	1.6	1.7		
Чавун НВ	<200	1.7	1.9	2.0	2.2	2.4	2.6	2.7	2.9	3.3	3.7	4.0		
	>200	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.2	2.3	2.5	2.7		

РЕЖИМИ РІЗАННЯ									Розвертання конічних отворів				
Сталь і сірий чавун. Розвертки конічні із сталі P18									КАРТА 47				
1. Подачі													
Оброблюваний матеріал	Характер обробки	Діаметр отвору d , мм, до											
		10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	100	
		Подача S , мм/об, до											
Сталь	Попередній прохід	0,10	0,15	0,20	0,30	0,40	0,55	0,75	0,80	0,85	0,90	1,00	
	Чистовий прохід	0,08	0,11	0,13	0,15	0,18	0,22	0,25	0,30	0,32	0,35	0,40	
Чавун сірий	Попередній прохід	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,50	0,60	0,65	0,75	0,90	
	Чистовий прохід	0,10	0,15	0,18	0,22	0,25	0,30	0,40	0,45	0,50	0,55	0,65	
2. Швидкість різання													
Оброблюваний матеріал		Характер обробки	Діаметр отвору $d=10\div 100$ мм										
			Швидкість різання V , м/хв										
Сталь вуглецева конструкційна $\sigma_{\text{в}}=750$ МПа (робота з охолодженням)		Попередній прохід	6,0										
		Чистовий прохід	4,0										
Чавун сірий HB 190		Попередній прохід	8,0										
		Чистовий прохід	5,0										
Поправочні коефіцієнти на швидкість різання для попередніх проходів в залежності від твердості матеріалу													
Чавун сірий	Твердість за Брінелем (HB)		140-152	153-166	167-181	182-199	200-217	218-240					
	Коефіцієнт K_{MV}		1,42	1,27	1,12	1,0	0,89	0,79					
Примітка. Поправочні коефіцієнти на швидкість різання для попередніх проходів в залежності від марок сталей та їх механічних характеристик подані в картах 19, 22.													

РЕЖИМИ НАКАТУВАННЯ Накатні ролики		Накатування рифлення по циліндричній поверхні			
		КАРТА 48			
Режими накатування					
Крок нарізки накатного ролика, мм до		1,0	1,2	1,6	2,0
Число проходів при багатопрохідній накатці		6	7	8	10
Поздовжня подача на один оберт S, мм/об	при багатопро- хідній накатці	1,7	2,0	2,5	3,0
	при однопрохі- дній накатці	0,2	0,17	0,12	0,1
Колова швидкість наката- вання V, м/хв		15-18			
Поправочні коефіцієнти на подачу в залежності від матеріалу накатуваної поверхні					
Марка матеріалу		Поправочний коефіцієнт K _S			
Сталь σ _в ≤800 МПа		1,0			
Сталь σ _в >800 МПа		0,7			
Мідні сплави		1,2			
Алюмінієві сплави		1,3			
Примітка. Менші значення швидкості застосовувати для сталі σ _в >800 МПа.					

РЕЖИМИ РІЗАННЯ Проточування фасок і галтелей			Токарні і токарно-револьверні верстати	
			КАРТА 49	
Різальний інструмент	Оброблюваний матеріал	Діаметр оброблюваної поверхні, мм, до	Оброблювана поверхня	
			Фаски зовнішні	Фаски по отвору і галтелі
			Швидкість подачі V_s , мм/хв	
Різи твердосплавні	Сталь конструкційна $\sigma_b < 600$ МПа; чавун сірий.	50	25	18,5
		80	21	15,5
		120	17	13,5
		200	14,5	11,5
		300	12,5	9,5
		500	10,5	8,0
		800	8,5	6,5
		1000	8,0	6,0
	Сталь конструкційна $\sigma_b = 600 \div 800$ МПа	50	19,5	13,5
		80	16,5	11,5
		120	14	10
		200	11,5	8,5
		300	10	7,5
		500	8,5	6,0
		800	7,0	5,5
		1000	6,5	5,0
	Сталь конструкційна $\sigma_b > 800$ МПа; сталь жароміцна	50	15,5	11,5
		80	13	9,5
		120	11,5	8,0
		200	9,5	7,0
		300	8,0	6,0
		500	7,0	5,0
		800	6,0	4,5
		1000	5,5	4,0
Різи швидкорізальні	Сталь конструкційна $\sigma_b < 600$ МПа; мідні сплави.	50	17	12,5
		80	14,5	10,5
		120	11	9,5
		200	9,0	8,0
	Сталь конструкційна $\sigma_b > 600$ МПа	50	13,5	10,5
		80	11	8,5
		120	9,0	7,5
		200	7,0	6,5

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Базь О. С., Захаренко О.С. Токарна справа. Частина 1: навчальний посібник. Чернівці: Букрек 2020, 232 с.
2. Булига, Ю. В. Веселовська Н. Р., Міськов В. П. Теорія різання. Розрахунок режимів різання : практикум. Вінниця : ВНТУ, 2019. 67 с.
3. Буц Б. Д., Приходько В.Є., Ткачов Ю.В. Розрахунок режимів різання металів: нач. посібник. Д.: РВВ ДНУ, 2005. 76с.
4. Веселовська Н. Р., Іскович-Лотоцький Р.Д., Ковальова І.М. Теорія різання та інструмент: навчальний посібник. Вінниця: 2018. 297 с.
5. Грицай І. Є. Теорія різання. Лезове та абразивне оброблення металів: навчальний посібник. Львів : в-во НУ «Львівська політехніка», 2018. 232 с.
6. Грабченко А. І. Розрахунок найвигідніших режимів різання при точінні: навч. посіб. / А. І. Грабченко, М. Д. Узунян, Н. В. Зубкова та ін. – Х. : НТУ «ХПІ», 2014. 88 с.
7. Жигуц Ю. Ю., Габовда О. В. Різання, металоріжучі станки та інструмент: лабораторний практикум. Мукачево: МДУ, 2016. 48с.
8. Крупа В.В., Кобельник В.Р. Призначення режимів різання при точінні аналітичним методом: навчально-методичний посібник. Тернопіль, ТНТУ, 2022. 50с.
9. Кукляк М. Л., Афтаназів І. С., Юрчишин І. І. Металорізальні інструменти: проектування. Львів : в-во НУ «Львівська політехніка», 2003. 556с.
10. Мазур М. П. Основи теорії різання матеріалів : підручник [для вищ. навч. закладів] / М.П. Мазур, Ю.М. Внуков, А.І.Грабченко, В. Л. Доброскок, В.О. Залога, Ю.К. Новосьолов, Ф.Я. Якубов ; під заг. ред. М.П. Мазура. – 3-є вид. перероб. і доп. – Львів : Новий Світ-2000, 2020. – 471 с.
11. Паливода Ю. Є., Дячун А.Є., Лещук Р.Я. Інструментальні матеріали, режими різання, технічне нормування механічної обробки : навчально-методичний посібник. Тернопіль : ТНТУ, 2019. 240 с.
12. Швець С. В. Металорізальні інструменти: навчальний посібник. – Суми: вид-во СумДУ, 2007. 185 с.

ДОДАТКИ

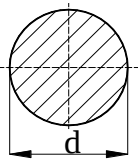
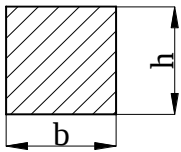
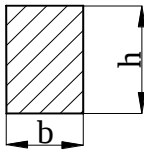
ПОДВІЙНИЙ КРУТНИЙ МОМЕНТ НА ШПИНДЕЛІ І ТАНГЕНЦІАЛЬНА СИЛА РІЗАННЯ												Різці із пластинками твер- дого сплаву $\varphi=45^{\circ}...90^{\circ}$					
Чорнове точіння сталі і чавуну												ДОДАТОК 1					
Оброблюваний матеріал				Глибина різання t , до													
Чавун HB		Сталь σ_B , МПа															
≤ 200	>200	≤ 650	>650														
Подача S , мм/об, до																	
0,33	0,28	—	—	6,2	7,8	9,9	12,5	16	20	—	—	—	—	—	—	—	
0,45	0,39	0,25	—	4,9	6,2	7,8	9,9	12,5	16	20	—	—	—	—	—	—	
0,61	0,53	0,35	0,3	3,8	4,9	6,2	7,8	9,9	12,5	16	20	—	—	—	—	—	
0,84	0,72	0,47	0,4	3,0	3,8	4,9	6,2	7,8	9,9	12,5	16	20	—	—	—	—	
1,1	1,0	0,65	0,55	2,4	3,0	3,8	4,9	6,2	7,8	9,9	12,5	16	20	—	—	—	
1,6	1,4	0,88	0,76	—	2,4	3,0	3,8	4,9	6,2	7,8	9,9	12,5	16	20	—	—	
2,2	0,9	1,2	1,0	—	—	2,4	3,0	3,8	4,9	6,2	7,8	9,9	12,5	16	20	—	
3,0	2,6	1,7	1,4	—	—	—	2,4	3,0	3,8	4,9	6,2	7,8	9,9	12,5	16	20	
4,1	3,5	2,3	2,0	—	—	—	—	2,4	3,0	3,8	4,9	6,2	7,8	9,9	12,5	16	
5,6	4,8	3,1	2,7	—	—	—	—	—	2,4	3,0	3,8	4,9	6,2	7,8	9,9	12,5	
—	—	4,2	3,7	—	—	—	—	—	—	2,4	3,0	3,8	4,9	6,2	7,8	9,9	

Діаметр оброблюваної поверхні D , мм, до	Подвійний крутний момент на шпинделі $2M_{кр}$, кН·м													
50	—	—	—	0,19	0,24	0,31	0,39	0,50	0,62	0,79	1,00	1,27	160	
62	—	—	0,19	0,24	0,31	0,39	0,50	0,62	0,79	1,00	1,27	1,60	200	
79	—	0,19	0,24	0,31	0,39	0,50	0,62	0,79	1,00	1,27	1,60	2,00	260	
100	0,19	0,24	0,31	0,39	0,50	0,62	0,79	1,00	1,27	1,60	2,00	2,60	325	
127	0,24	0,31	0,39	0,50	0,62	0,79	1,00	1,27	1,60	2,00	2,60	3,25	415	
160	0,31	0,39	0,50	0,62	0,79	1,00	1,27	1,60	2,00	2,60	3,25	4,15	525	
200	0,39	0,50	0,62	0,79	1,00	1,27	1,60	2,00	2,60	3,25	4,15	5,25	660	
260	0,50	0,62	0,79	1,00	1,27	1,60	2,00	2,60	3,25	4,15	5,25	6,60	840	
325	0,62	0,79	1,00	1,27	1,60	2,00	2,60	3,25	4,15	5,25	6,60	8,40	1060	
415	0,79	1,00	1,27	1,60	2,00	2,60	3,25	4,15	5,25	6,60	8,40	10,60	1340	
525	1,00	1,27	1,60	2,00	2,60	3,25	4,15	5,25	6,60	8,40	10,60	13,40	1700	
660	1,27	1,60	2,00	2,60	3,25	4,15	5,25	6,60	8,40	10,60	13,40	17,00	2150	
840	1,60	2,00	2,60	3,25	4,15	5,25	6,60	8,40	10,60	13,40	17,00	21,50	2750	
1060	2,00	2,60	3,25	4,15	5,25	6,60	8,40	10,60	13,40	17,00	21,50	27,50	3450	
1340	2,60	3,25	4,15	5,25	6,60	8,40	10,60	13,40	17,00	21,50	27,50	34,50	—	
1700	3,25	4,15	5,25	6,60	8,40	10,60	13,40	17,00	21,50	27,50	34,50	—	—	
2150	4,15	5,25	6,60	8,40	10,60	13,40	17,00	21,50	27,50	34,50	—	—	—	
2750	5,25	6,60	8,40	10,60	13,40	17,00	21,50	27,50	34,50	—	—	—	—	
3450	6,60	8,40	10,60	13,40	17,00	21,50	27,50	34,50	—	—	—	—	—	

Продовження додатку 1

	Тангенціальна сила різання P_z , кН												
	1,90	2,40	3,10	3,90	5,00	6,20	7,90	10,00	12,70	16,00	20,00	26,00	32,50
Поправочні коефіцієнти на крутні моменти і сили різання в залежності від швидкості різання (для сталі)													
Величина швидкості різання V , м/хв	20			70			240			>240			
Коефіцієнт K_V	1,2			1,0			0,83			0,70			

Подвійний крутний момент на шпинделі і тангенціальна сила різання Чорнове точіння сталі											Різці із сталі P18 φ=45°...90°					
Границя міцності σ _в , МПа			Глибина різання <i>t</i> , мм, до													
До 640	640...860	890...1200														
Подача <i>S</i> , мм/об, до																
0,22	—	—	3,8	4,9	6,2	7,8	9,9	12,5	—	—	—	—	—	—	—	
0,3	0,22	—	3,0	3,8	4,9	6,2	7,8	9,9	12,5	—	—	—	—	—	—	
0,4	0,3	0,22	2,4	3,0	3,8	4,9	6,2	7,8	9,9	12,5	—	—	—	—	—	
0,55	0,4	0,3	—	2,4	3,0	3,8	4,9	6,2	7,8	9,9	12,5	—	—	—	—	
0,76	0,55	0,4	—	—	2,4	3,0	3,8	4,9	6,2	7,8	9,9	12,5	—	—	—	
1,0	0,76	0,55	—	—	—	2,4	3,0	3,8	4,9	6,2	7,8	9,9	12,5	—	—	
1,4	1,0	0,76	—	—	—	—	2,4	3,0	3,8	4,9	6,2	7,8	9,9	12,5	—	
—	1,4	1,0	—	—	—	—	—	2,4	3,0	3,8	4,9	6,2	7,8	9,9	12,5	
—	—	1,4	—	—	—	—	—	—	2,4	3,0	3,8	4,9	6,2	7,8	9,9	
Діаметр оброблюваної поверхні <i>D</i> , мм, до			Подвійний крутний момент на шпинделі 2 <i>M</i> _{кр} , кН													
15			—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,19	0,24	0,31	0,39	
19			—	—	—	—	—	—	—	—	0,19	0,24	0,31	0,39	0,50	
24			—	—	—	—	—	—	—	0,19	0,24	0,31	0,39	0,50	0,62	
31			—	—	—	—	—	—	0,19	0,24	0,31	0,39	0,50	0,62	0,79	
39			—	—	—	—	—	0,19	0,24	0,31	0,39	0,50	0,62	0,79	1,00	
50			—	—	—	—	0,19	0,24	0,31	0,39	0,50	0,62	0,79	1,00	1,27	
62			—	—	—	0,19	0,24	0,31	0,39	0,50	0,62	0,79	1,00	1,27	1,60	
79			—	—	0,19	0,24	0,31	0,39	0,50	0,62	0,79	1,00	1,27	1,60	2,00	
100			—	0,19	0,24	0,31	0,39	0,50	0,62	0,79	1,00	1,27	1,60	2,00	2,60	
127			0,19	0,24	0,31	0,39	0,50	0,62	0,79	1,00	1,27	1,60	2,00	2,60	3,25	
160			0,24	0,31	0,39	0,50	0,62	0,79	1,00	1,27	1,60	2,00	2,60	3,25	4,15	
200			0,31	0,39	0,50	0,62	0,79	1,00	1,27	1,60	2,00	2,60	3,25	4,15	5,25	
			Тангенціальна сила різання <i>P</i> _z , кН													
			1,50	1,90	2,40	3,10	3,90	5,00	6,20	7,90	10,90	12,70	16,00	20,00	26,00	

РОЗМІРИ ПОПЕРЕЧНИХ ПЕРЕРІЗІВ ДЕРЖАВОК РІЗЦІВ				ДОДАТОК 3
				
	$h \times b = 1$	$h \times b = 1,2$	$h \times b = 1,6^*$	$h \times b = 2$
4	4×4	—	—	—
5	5×5	—	—	—
6	6×6	6×5	6×4	6×3
8	8×8	8×6	8×5	8×4
10	10×10	10×8	10×6	10×6
12	12×12	12×10	12×8	12×6
16	16×16	16×12	16×10	16×8
20	20×20	20×16	10×12	20×10
25	25×25	25×20	26×16	25×12
32	32×32	32×25	32×20	32×16
40	40×40	40×32	40×25	40×20
50	50×50	50×40	50×32	50×25
63	63×63	63×50	63×40	63×32
80	80×80	80×63	80×50	80×40
* При використанні прямокутних поперечних перерізів державок ці значення є пріоритетними.				

**Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя**

Укладачі:

**Володимир Васильович Крупа,
Володимир Романович Кобельник**

Призначення режимів різання при точінні табличним методом

Навчальний посібник – Практикум

*Рекомендовано до друку рішенням вченої ради
Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя
Протокол № 5 від 29 квітня 2025 року*

ISBN 978-617-8751-04-3

Підписано до друку 29.10.2025. Формат 60×90, 1/16.
Друк лазерний. Папір офсетний. Гарнітура TimesNewRoman.
Умовно–друк. арк. 5,3. Наклад – 100 прим.
Замовлення № 1-29102025

Друк ФОП Паляниця В. А.
Свідоцтво ДК №4870 від 20.03.2015 р.
м. Тернопіль, вул. Б. Хмельницького, 9а, оф.38.
тел. (0352) 528–777.

