

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КІЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені Ігоря Сікорського”
Кафедра “Конструювання машин”

Солодкий Валерій Іванович

РІЗАЛЬНИЙ ІНСТРУМЕНТ
та
інструментальне забезпечення автоматизованого
виробництва
(матеріал для самостійної роботи студентів)

Тема: Система кодування

Розділ: Оброблювані матеріали та види оброблення

КПІ ім. Ігоря Сікорського
Київ – 2022

Зміст

1	МАТЕРІАЛИ	3
1.1	Оброблюваний матеріал	3
1.1.1	Сталь конструкційна [P]	4
1.1.2	Сталь нержавіюча [M]	5
1.1.3	Чавун [K]	5
1.1.4	Алюмінієві та мідні сплави [N]	5
1.1.5	Жароміцні сплави [S]	6
1.1.6	Загартовані сталі та чавуни [H]	6
1.1.7	Пластики [O]	7
2	ВИДИ ОБРОБЛЕННЯ	7
2.1	Точіння	8
2.2	Фрезерування	8
2.3	Умови оброблення	9
	Питання для самоконтролю	10
	Список літератури	11

1 МАТЕРІАЛИ

Матеріал цієї частини викладено у відповідності до рекомендацій корпорація Sandvik Coromant (Швейцарія), найбільшого виробника металорізального інструмента в Європі¹.

1.1 Оброблюваний матеріал

За стандартами ISO оброблюваний матеріал поділено на групи:

- P – сталь конструкційна;
- M – сталь нержавіюча;
- K – чавун;
- N – матеріали на основі алюмінію та/або міді;
- S – жароміцні та титанові сплави;
- H – загартована сталь, або загартована та відпущена;
- O – пластики.

Кожна група матеріалів має декілька підгруп позначених цифрою. Наприклад, позначення [P1] означає – нелегована сталь $C \leq 0,25$ %, відпалена (HB 125, Rm 428 Н/мм²).

Зауваження 1. Для того щоб відрізнити позначення групи матеріалів від інших умовних позначень, умовне позначення матеріалів беруть у квадратні дужки, наприклад [P1].

Зауваження 2. Інколи групу матеріалів позначають написом ISO над літерним позначенням, наприклад ^{iso}P.

¹Під час написання цієї частини були використані матеріали каталогів та довідників (зокрема CoroKey 2010) міжнародної корпорації Sandvik Coromant, що викладені на офіційному сайті компанії www.coromant.sandvik.com.

1.1.1 Сталь конструкційна [P]

- [P1] – нелегована сталь $C \leq 0,25$ %, відпалена (HB 125, Rm 428 Н/мм²).
- [P2] – нелегована сталь $C > 0,25 \dots \leq 0,55$ %, відпалена (HB 190, Rm 639 Н/мм²).
- [P3] – нелегована сталь $C > 0,25 \dots \leq 0,55$ %, покращена (HB 210, Rm 708 Н/мм²).
- [P4] – нелегована сталь $C > 0,55$ %, відпалена (HB 190, Rm 639 Н/мм²).
- [P5] – нелегована сталь $C > 0,55$ %, покращена (HB 300, Rm 1013 Н/мм²).
- [P6] – нелегована автоматна сталь (сегментна стружка), відпалена (HB 220, Rm 745 Н/мм²).
- [P7] – низьколегована сталь відпалена (HB 175, Rm 591 Н/мм²).
- [P8] – низьколегована сталь покращена (HB 300, Rm 1013 Н/мм²).
- [P9] – низьколегована сталь покращена (HB 380, Rm 1282 Н/мм²).
- [P10] – низьколегована сталь покращена (HB 430, Rm 1477 Н/мм²).
- [P11] – високолегована сталь та високолегована інструментальна сталь, відпалена (HB 200, Rm 675 Н/мм²).
- [P12] – високолегована сталь та високолегована інструментальна сталь, загартована і відпущена (HB 300, Rm 1013 Н/мм²).
- [P13] – високолегована сталь та високолегована інструментальна сталь, хагартована та відпущена (HB 400, Rm 1361 Н/мм²).
- [P14] – нержавіюча сталь феритна / мартенситна, відпалена (HB 200, Rm 675 Н/мм²).
- [P15] – нержавіюча сталь мартенситна, покращена (HB 330, Rm 1114 Н/мм²).

1.1.2 Сталь нержавіюча [М]

- [M1] – Нержавіюча сталь аустенітна, загартована (HB 200, Rm 675 Н/мм²).
- [M2] – Нержавіюча сталь аустенітна, дисперсійна (PH) (HB 300, Rm 1013 Н/мм²).
- [M3] – Нержавіюча сталь аустенітно-феритна, дуплексна (HB 230, Rm 778 Н/мм²).

1.1.3 Чавун [К]

- [K1] – Ковкий чавун феритний (HB 200, Rm 675 Н/мм²).
- [K2] – Ковкий чавун перлітний (HB 260, Rm 867 Н/мм²).
- [K3] – Сірий чавун низької міцності (HB 180, Rm 602 Н/мм²).
- [K4] – Сірий чавун високої міцності / аустенітний (HB 245, Rm 825 Н/мм²).
- [K5] – Чавун з кулеподібним графітом феритний (HB 155, Rm 518 Н/мм²).
- [K6] – Чавун з кулеподібним графітом перлітний (HB 265, Rm 885 Н/мм²).
- [K7] – Чавун с молекулярним графітом (CGI) (HB 200, Rm 675 Н/мм²).

1.1.4 Алюмінієві та мідні сплави [N]

- [N1] – Алюмінієві ковкі сплави не зміцнені термічною обробкою (HB 30).
- [N2] – Алюмінієві ковкі сплави не зміцнені термічною обробкою (HB 100, Rm 343 Н/мм²).
- [N3] – Алюмінієві ливарні сплави $\leq 12\%$ Si, не зміцнені термічною обробкою (HB 75, Rm 260 Н/мм²).
- [N4] – Алюмінієві ливарні сплави $< 12\%$ Si, зміцнені термічною обробкою (HB 90, Rm 314 Н/мм²).
- [N5] – Алюмінієві ливарні сплави $> 12\%$ Si, не зміцнені термічною обробкою (HB 130, Rm 447 Н/мм²).
- [N6] – Магнієві сплави (HB 70, Rm 250 Н/мм²).

- [N7] – Мідь та мідні сплави (бронза / латунь) нелегована, електролітична мідь (HB 100, Rm 343 Н/мм²).
- [N8] – Мідь та мідні сплави (бронза / латунь) латунь, бронза, червона латунь (HB 90, Rm 314 Н/мм²).
- [N9] – Мідь та мідні сплави (бронза / латунь) мідні сплави, що дають сегментну стружку (HB 110, Rm 382 Н/мм²).
- [N10] – Мідь та мідні сплави (бронза / латунь) високоміцні, сплави Cu-Al-Fe (HB 300, Rm 1013 Н/мм²).

1.1.5 Жароміцні сплави [S]

- [S1] – Жароміцні сплави на основі Fe, відпалені (HB 200, Rm 675 Н/мм²)
- [S2] – Жароміцні сплави на основі Fe, зміцнені (HB 280, Rm 943 Н/мм²).
- [S3] – Жароміцні сплави на основі Ni або Co, відпалені (HB 250, Rm 839 Н/мм²).
- [S4] – Жароміцні сплави на основі Ni або Co, зміцнені (HB 350, Rm 1177 Н/мм²).
- [S5] – Жароміцні сплави на основі Ni або Co, ливарні (HB 320, Rm 1076 Н/мм²).
- [S6] – Титанові сплави чистий титан (HB 200, Rm 675 Н/мм²).
- [S7] – Титанові сплави α - і β -сплави, зміцнені (HB 375, Rm 1262 Н/мм²).
- [S8] – Титанові сплави β -сплави (HB 410, Rm 1396 Н/мм²).
- [S9] – Вольфрамкові сплави (HB 300, Rm 1013 Н/мм²).
- [S10] – Молібденові сплави (HB 300, Rm 1013 Н/мм²).

1.1.6 Загартовані сталі та чавуни [H]

- [H1] – Загартована сталь, загартована і відпущена (твердість HRC 50).

- [Н2] – Загартована сталь, загартована і відпущена (твердість HRC 55).
- [Н3] – Загартована сталь, загартована і відпущена (твердість HRC 60).
- [Н4] – Загартована сталь, загартована і відпущена (твердість HRC 55).

1.1.7 Пластики [О]

- [О1] – Термо-пластики без абразивних включень.
- [О2] – Реакто-пластики без абразивних включень.
- [О3] – Пластмаси, армовані скловолокном GFRP.
- [О4] – Пластмаси, армовані вуглецевим волокном CFRP.
- [О5] – Пластмаси, армовані аридним волокном AFRP.
- [О6] – Графіт (технічний) (Shore 80).

2 ВИДИ ОБРОБЛЕННЯ

Розрізняють три види оброблення різанням, тобто із видаленням стружки.

Чорнове оброблення

Великий об'єм металу, що знімається, і/або робота в тяжких умовах. Комбінація великих глибин різання і подач. Операції, де потрібна висока міцність різальних кромок.

Напівчистове оброблення

Переважає кількість операцій. Від напівчистої до легкої чорнової обробки. Широкий діапазон поєднань глибин різання і величин подач.

Чистове оброблення

Операції з малими глибинами різання і низькими подачами. Невеликі зусилля різання.

2.1 Точіння

При точінні застосовують наступні позначення виду оброблення:

- чорнове точіння – R;
- напівчистове точіння – M;
- чистове точіння – F.

2.2 Фрезерування

При фрезеруванні застосовують наступні позначення виду оброблення:

- чорнове фрезерування – H;
- напівчистове фрезерування – M;
- чистове фрезерування – L.

Приклад 2.1 (Види оброблення #1)

Показати умовними позначеннями код процесу чорнового точіння сталі.

Відповідь:

Код процесу чорнового точіння сталі –PR.

Пояснення:

- літера “P” відповідає коду сталі;
- літера “R” відповідає коду чорнового оброблення;
- дефіс “-” перед позначенням, означає що позначення відносяться до умов оброблення.

Приклад 2.2 (Види оброблення #2)

Показати умовними позначеннями код процесу чистового фрезерування чавуну.

Відповідь:

Код процесу чистового фрезерування чавуна –KL.

Пояснення:

- літера “K” відповідає коду чавуна;
- літера “L” відповідає коду чистового фрезерування;
- дефіс “-” перед позначенням, означає що позначення відносяться до умов оброблення.

2.3 Умови оброблення

Розрізняють три умовні види оброблення під час точіння або фрезерування (типіві деталі подано на рис. 2.1):

- добрі (гарні) умови (рис. 2.1,*а*);
- нормальні умови (рис. 2.1,*б*);
- важкі умови (рис. 2.1,*в*).

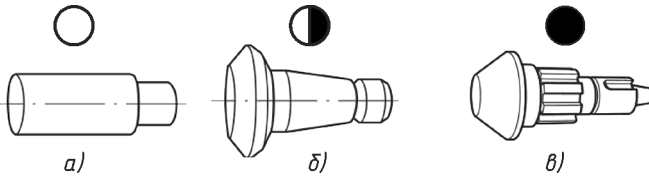


Рис. 2.1. Умови оброблення
[Sandvik Coromant]

Добрі умови

Безперервне різання. Високі швидкості. Заздалегідь оброблена заготовка. Дуже жорстке закріплення. Невеликий виліт інструмента та деталі.

Нормальні умови

Контурна обробка. Помірні швидкості різання. Відливання і поковки. Жорстке закріплення деталі.

Важкі умови

Переривчасте різання. Низькі швидкості. Груба кірка на литві і поковках. Нежорстке закріплення деталі.

Зауваження. Поділ умов оброблення носить досить умовний характер. Все залежить від рівня оснащення підприємства. Адже те, що в умовах одного підприємства є важким, в умовах іншого може бути звичайним.

Питання для самоконтролю

1. Наведіть приклади кодування чорного точіння.
2. Наведіть приклади кодування чистового точіння.
3. Наведіть приклади кодування чорного фрезерування.
4. Наведіть приклади кодування чистового фрезерування.
5. Наведіть прилад маркування (кодування) сталі конструкційної.
6. Наведіть прилад маркування (кодування) сталі нержавіючої.
7. Наведіть прилад маркування (кодування) чавуну.
8. Наведіть прилад маркування (кодування) алюмінію та сплавів на його основі.
9. Наведіть прилад маркування (кодування) сталі жароміцної.
10. Наведіть прилад маркування (кодування) сталі загартованої.
11. Наведіть прилад маркування (кодування) пластиків.

Список літератури

1. ДСТУ 2233-93. Інструменти різальні. Терміни та визначення // Український державний проектно-технологічний інститут "Укроргверстатігнрам" Міністерства машинобудування, військового промислового комплексу та конверсії України, 1993. – 16 с.
2. ДСТУ 2249 – 93. Оброблення різанням. Терміни, визначення та позначення. – К. : Держспоживстандарт України, 1993. – 35 с.
3. Кукляк М. Л. Металорізальні інструменти. Проектування / М. Л. Кукляк, І. С. Афтаназів, І. І. Юрчишин. – Львів : Львівська політехніка, 2003. – 556 с
4. 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. Мазира. – 3-е вид. перероб. і доп. – Львів : Новий Світ-2000, 2020. – 471 с.
5. Родин П. Р. Основи проєктирования режущих инструментов / П. Р. Родин. – Киев: Вища шк., 1990. – 423 с.
6. Швець С. В. Металорізальні інструменти / С. В. Швець. – Суми : СумДУ, 2007. – 185 с.

Електронне мережне навчальне видання

Солодкий Валерій Іванович

РІЗАЛЬНИЙ ІНСТРУМЕНТ
та
інструментальне забезпечення автоматизованого
виробництва

Матеріал для самостійної роботи студентів

Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського”
Київ – 2022 р.