

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

РІЗАЛЬНИЙ ІНСТРУМЕНТ ТА
ІНСТРУМЕНТАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИРОБНИЦТВА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

**ОСЬОВИЙ ІНСТРУМЕНТ.
СВЕРДЛА**

Для студентів напряму підготовки
6.050503 – машинобудування

Рекомендовано вченою радою ММІ НТУУ «КПІ»

КИЇВ
2016

Різальний інструмент та інструментальне забезпечення автоматизованого виробництва [Електронний ресурс]: Метод. вказівки до викон. лаборатор. роботи «Осьовий інструмент. Свердла» для студ. напряму підготовки 6.050503 – Машинобудування / Уклад.: В.І. Солодкий, І.В. Слободянюк, С.В. Майданюк.– К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 11 с.

Рекомендовано вченою радою ММІ НТУУ «КПІ»

(Протокол № 7 від 29 лютого 2016 р.)

Е Л Е К Т Р О Н Н Е Н А В Ч А Л Ь Н Е В И Д А Н Н Я

РІЗАЛЬНИЙ ІНСТРУМЕНТ ТА ІНСТРУМЕНТАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИРОБНИЦТВА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

ОСЬОВИЙ ІНСТРУМЕНТ.

СВЕРДЛА

Для студентів напряму підготовки

6.050503 – машинобудування

Укладачі: *Солодкий Валерій Іванович*, канд. техн. наук, доц.

Слободянюк Іванна Валентинівна, канд. техн. наук, асистент

Майданюк Сергій Володимирович, асистент

Відповідальний редактор: В.А. Пасічник, доктор техн. наук, проф.

Рецензент: Ю.Й. Бесарабець, канд. техн. наук, доц.

Лабораторна робота

ОСЬОВИЙ ІНСТРУМЕНТ.

СВЕРДЛА

Мета роботи. Вивчити конструкцію спіральних свердел та визначити геометричні параметри з подальшим оформленням ескізу. Набути навичок вимірювання геометричних параметрів спіральних свердел.

Завдання. Вивчити конструкцію спіральних свердел загального призначення, визначити та виміряти їх геометричні параметри, за результатами вимірювання оформити ескіз інструменту.

Матеріально-технічне забезпечення:

- комплект свердел стандартної конструкції;
- штангенциркуль;
- кутомір маятниковий ЗУРИ-М;
- кутомір з ноніусом 5УМ.

Теоретичні відомості

Свердло – осьовий різальний інструмент для утворення отвору в суцільному матеріалі та/або збільшення діаметру наявного отвору. Використовують для отримання як наскрізних, так і глухих отворів. В процесі роботи свердло здійснює два рухи: обертальний (головний рух) і поступальний (рух подачі). Для отримання отворів в суцільному матеріалі найбільше поширення мають спіральні свердла.

Конструктивні елементи спірального свердла. Свердло складається з робочої частини (включаючи різальну частину), шийки, хвостовика і лапки (рис. 1).

Спіральне свердло стандартної конструкції складається з наступних елементів:

Дві передні поверхні, що є гвинтовими поверхнями постійного кроку. Можна стверджувати, що вони утворені гвинтовим рухом різальних кромок вздовж осі свердла. По цих поверхнях сходить стружка піз час роботи свердла.

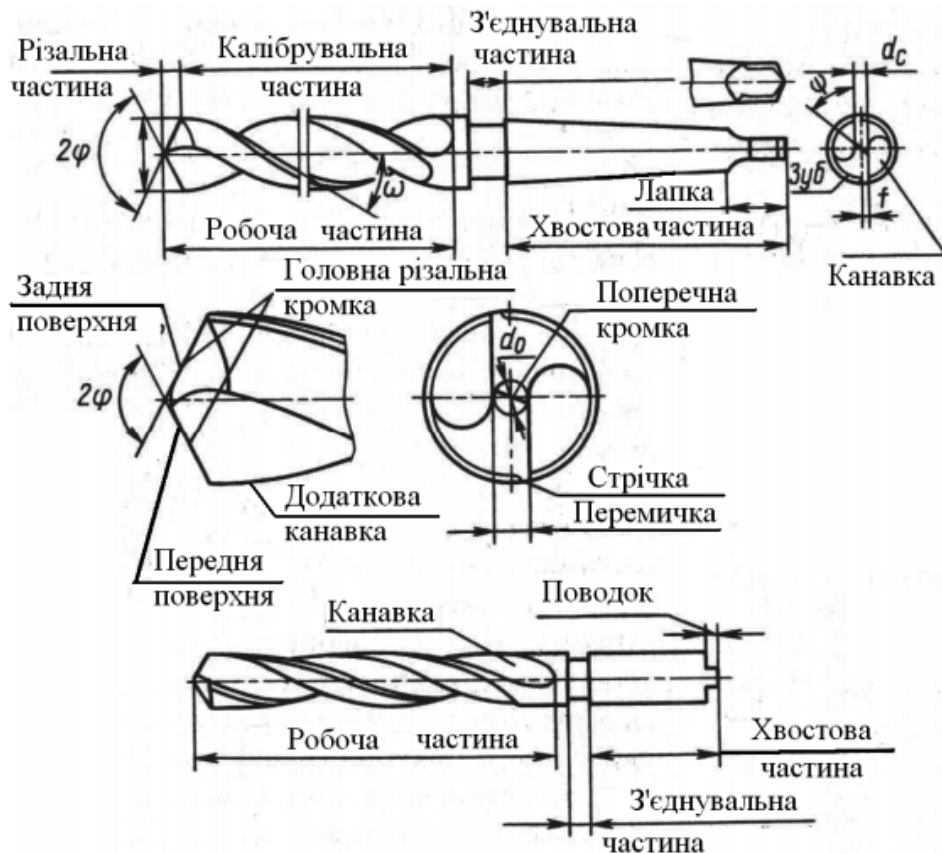


Рис. 1. Зовнішній вигляд спірального свердла

Дві задні поверхні. Їх форма залежить від способу заточування свердла. Вона може мати форму гвинтової поверхні або площини. В окремих випадках задня поверхня свердла є конічною або фасонною.

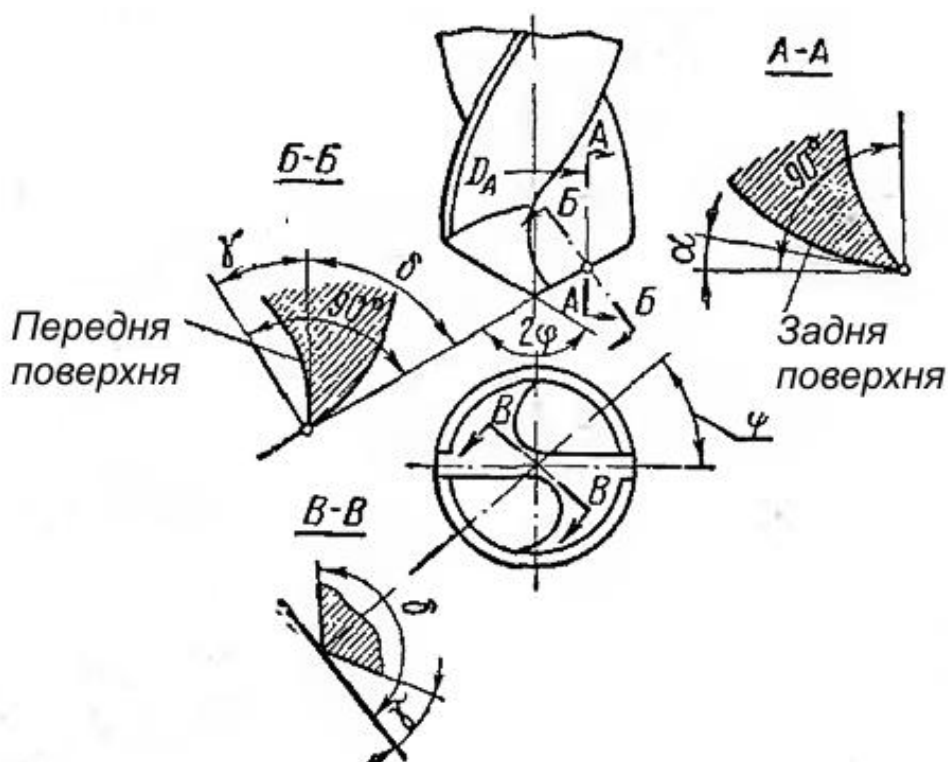
Дві головні різальні кромки, утворені перетином передніх поверхонь (гвинтова поверхня канавок, по яких сходить стружка) і задніх поверхонь (поверхні, звернені до поверхні різання).

Поперечна різальна кромка, утворена перетином двох задніх поверхонь. Її форма визначається формою задніх поверхонь, які у свою чергу залежать від способу заточування свердла. У загальному випадку поперечна кромка свердла має форму прямої або опуклої лінії.

Спинка зубця. Це поверхня розташована безпосередньо за стрічкою на боковій циліндричній поверхні свердла. Вона має заниження відносно зовнішнього діаметру свердла, яке зроблено для того щоб у процесі роботи свердло не контактувало з вже обробленим отвором (щоб воно не затирало по бокових поверхнях).

Основні геометричні параметри (кути) стандартного свердла представлено на рис. 2, до яких відносяться:

ψ – кут нахилу поперечної кромки.



5

Робоча частина спірального свердла має складну форму, внаслідок чого кутові параметри є змінними уздовж різальних кромки інструменту (рис. 3). Треба враховувати, що для свердла кути можливо вимірювати у двох площинах:

- у площині, яка перпендикулярна до різальної кромки, зазвичай їх позначення має індекс N , наприклад α_N або γ_N ;
- у площині, яка паралельно осі інструменту.

На рис. 3 представлено приклад вимірювання кутів у трьох точках різальної кромки у різних площинах. Площини (перерізи) $A-A$ паралельні осі інструмента, а площини $B-B$ перпендикулярні до різальної кромки. Зверніть увагу, величина кутів у точках 1, 2 та 3 має різне значення.

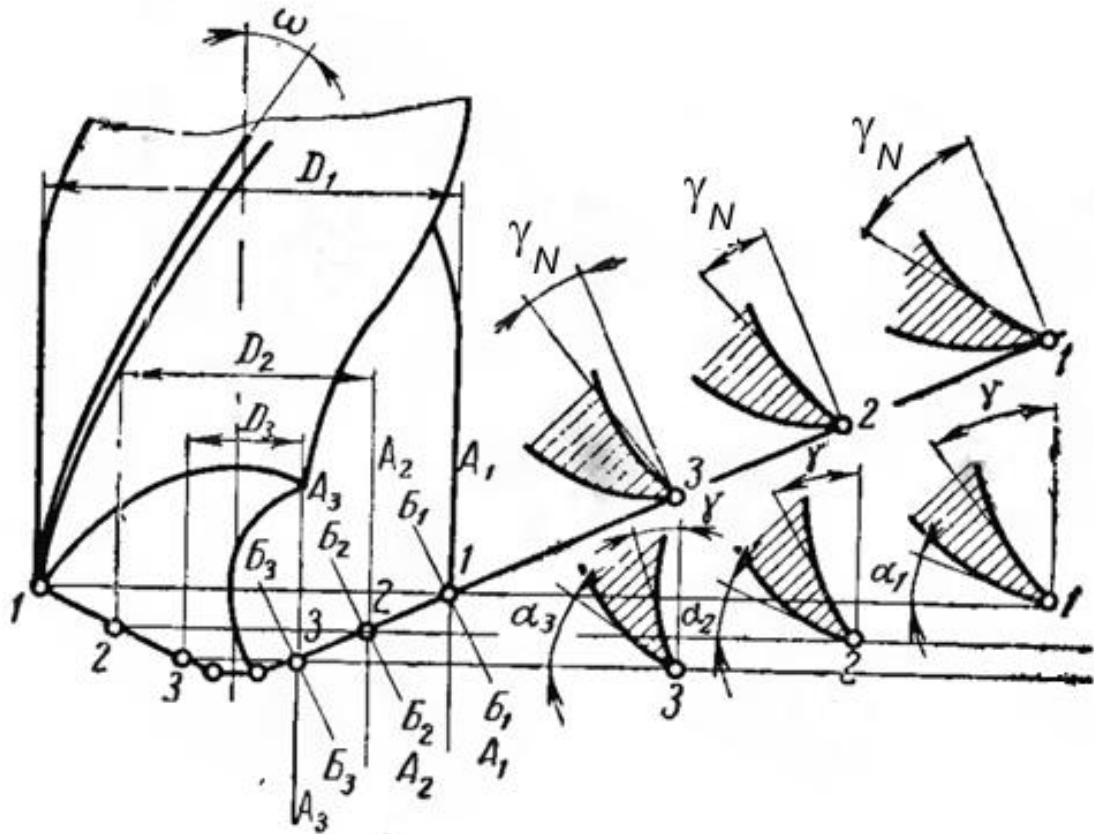
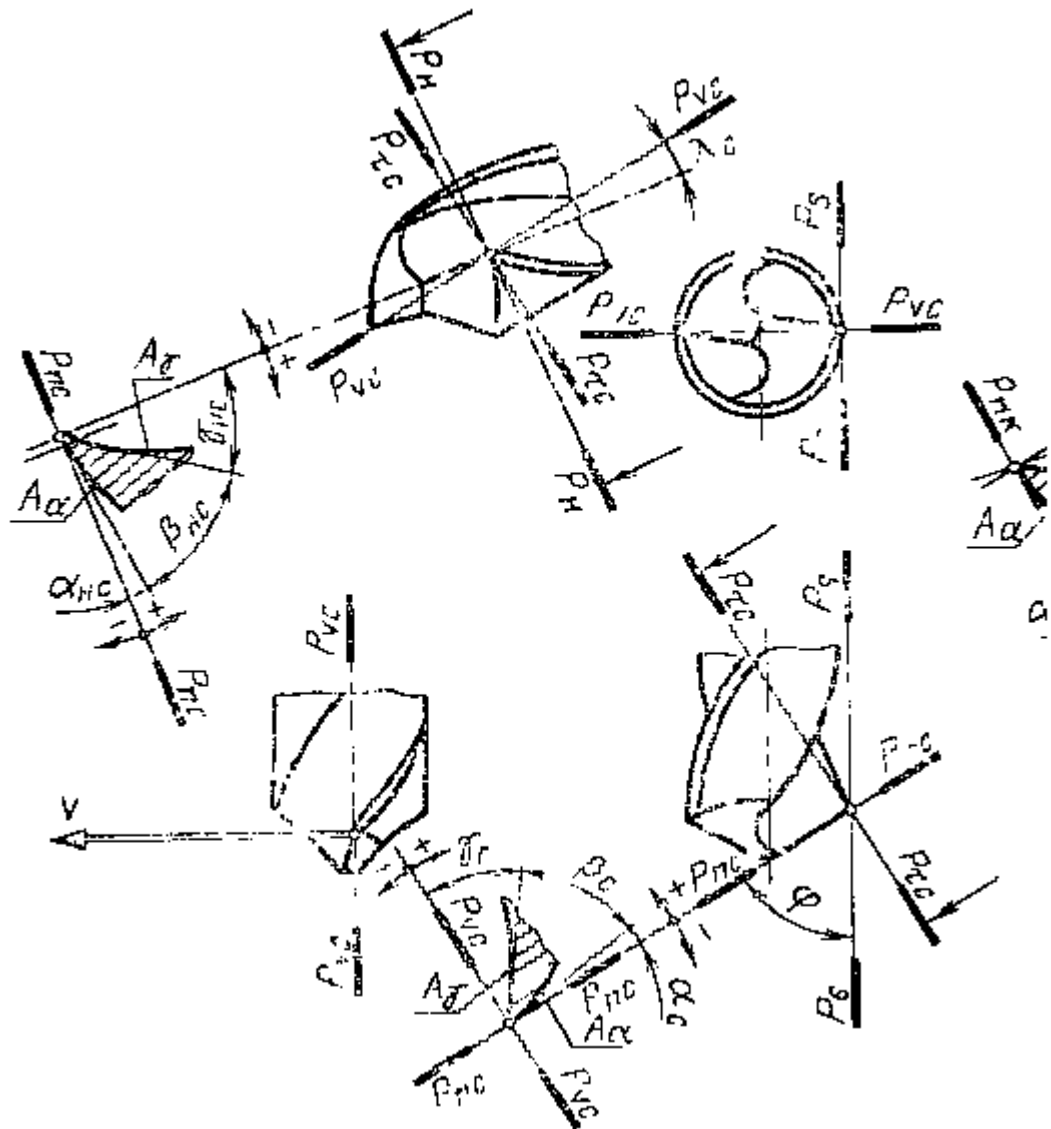


Рис. 3. Кути свердла вздовж кромки

Кут нахилу гвинтової канавки ω – це кут між віссю свердла і дотичною до гвинтової лінії, розташованої на зовнішньому діаметрі свердла. В серед-

Детальний розподіл геометричних параметрів свердла у статичній системі координат відповідно до ДСТУ 2294-93 наведено на рис. 4.



Кут при вершині свердла 2φ . У свердла задають не головний кут в плані, а подвійний 2φ , який утворений головними різальними кромками свердла.

У стандартного свердла кут 2ϕ для свердління сталей середньої твердості рівний 118° .

Кут нахилу поперечної кромки ψ визначає нахил поперечної кромки відносно головної різальної кромки. Його вимірюють в площині перпендикулярної осі свердла. Для стандартного свердла діаметром до 15 мм кут ψ дорівнює 50° . Для свердел діаметром 15...80 мм кут ψ приймають 55° .

Передній кут γ можна виміряти (визначити) в декількох площинах:

- у площині паралельній до осі свердла;
- у площині перпендикулярній до різальної кромки.

У стандартного свердла передній кут має змінну величину уздовж різальної кромки, що добре видно на рис. 3. Тому, якщо немає спеціальних вказівок, його вимірюють в площині дотичній до зовнішнього діаметру свердла. Це саме та величина, яку вказують в технічній документації. В цьому випадку передній кут γ еквівалентний куту нахилу гвинтової канавки ω .

Для стандартного свердла без спеціальних підгострювань різальної частини величина кута ω змінна вздовж різальної кромки. Отже, і величина переднього кута γ – теж буде змінною уздовж кромки. У міру наближення до серцевини свердла передній кут γ зменшуватиметься.

Вимірювання переднього кута γ_N в площині перпендикулярній до різальної кромки ускладнено тим, що передня поверхня не плоска, а гвинтова, що потребує спеціального обладнання.

Передній кут γ для різних точок кромки можна розрахувати за формулою:

$$\operatorname{tg} \gamma_i = \frac{H}{2 \cdot \pi \cdot r_i}$$

де: H – крок гвинтової канавки свердла, мм;

r_i – радіус, на якому розташована контрольована точка, мм.

Задній кут α вимірюють в площині перпендикулярній до різальної кромки (його позначають як α_N). Величина заднього кута залежить від способу

заточування свердла і, в загальному випадку, змінюється уздовж кромки. Тому його вимірювання виконують мінімум в трьох точках, рівномірно розташованих уздовж кромки, а в технічній документації вказують значення для зовнішньої точки кромки.

Виміряні таким чином кути є інструментальними кутами, оскільки не враховують рухи інструменту в процесі свердління. В результаті обертального і поступального (подачі) рухів свердла траєкторія різання для кожної точки різальної кромки представляє окрему гвинтову лінію, а усієї кромки - гвинтову поверхню з кроком, рівним подачі свердла.

Порядок виконання роботи

1. Для свердла, виданого викладачем, визначити основні конструктивні елементи: робоча та хвостова частини, їх призначення та конструкцію.
2. Виконати (формат А3) ескіз інструменту – три проекції та проставити габаритні розміри робочої та хвостової частини.
3. Визначити та позначити на ескізі кути:
 - головний кут в плані 2ϕ ;
 - кут нахилу гвинтової канавки ω ;
 - кут нахилу поперечної різальної кромки ψ .
4. У вершинній точці свердла виконати переріз, по нормалі до різальної кромки, на якому позначити задній кут α ;
5. За допомогою штангенциркуля виконати вимірювання конструктивних параметрів, розмірів, та нанести, відповідно, на ескіз.
6. За допомогою кутомірів виконати вимірювання геометричних параметрів, кутів, та нанести, відповідно, на ескіз.
7. Відповідно до ГОСТ 2034-80 та стандартів на конструкцію свердла та хвостову частину ГОСТ 25557-82, ГОСТ 14034-74, ГОСТ 2848-75 закінчити оформлення ескізу інструменту, тобто відобразити інформацію про матеріал, якість поверхонь, граничні відхилення розмірів, технічні вимоги.

Контрольні питання

1. Покажіть передню та задню поверхні свердла.
2. Яку форму має передня поверхня свердла?
3. Що впливає на форму задньої поверхні свердла?
4. Поясніть від чого залежить форма поперечної кромки.
5. Навіщо на свердлі роблять бокову стрічку?
6. Чи залежить форма поперечної кромки свердла від способу його заточування?
7. По якій поверхні переточують стандартне свердло?
8. Дайте визначення переднього та заднього кутів на свердлі.
9. Дайте визначення поперечної кромки свердла.
10. Покажіть кут нахилу поперечної кромки свердла.

Список літератури.

1. В.А. Аршинов, Г.А. Алексеев. Резание металлов и режущий инструмент. - М. : Машиностроение, 1967. 500 с.
2. П.Р. Родин. Metallорежущие инструменты. Киев "Вища школа", 1974, 400 с.
3. ГОСТ 2034. Сверла спиральные. Технические условия
4. ГОСТ 25557-82. Конусы инструментальные. Основные размеры
5. ГОСТ 14034-74. Отверстия центровые. Размеры.
6. ГОСТ 2848-75. Конусы инструментов. Допуски. Методы и средства контроля.

