

# Основи слюсарної обробки

---

1. Робоче місце слюсаря
2. Розмітка та її призначення
3. Різання та рубання металу
4. Виправлення і гнуття металу
5. Свердління, зенкерування, зенкування і розвірчування
6. Нарізування різьби
7. Шабрування, суть і види

1. Слюсарні роботи застосовуються в усіх галузях промисловості. Особливо різноманітні вони за характером і складністю в сільському господарстві. Слюсар, який ремонтує та обслуговує сільськогосподарську техніку, повинен знати будову і роботу різноманітної сільськогосподарської техніки, вміти виготовляти інструмент, пристрої й окремі деталі від початку до кінця, припасовувати деталі одну до одної і скласти їх у вироби.

**Види слюсарних робіт.** Під слюсарними роботами розуміють обробку металів у холодному стані, яку *слюсар виконує ручним способом за допомогою різних інструментів; складання; регулювання і ремонт різних машин і механізмів.*

Слюсарні роботи складаються з таких *основних технологічних операцій: розмічання, рубання, виправлення і гнуття металів, розрізування металів ножівкою і ножицями, нарізування різьби, клепання, шабрування, паяння, лудіння тощо.*

Під час виконання слюсарних робіт користуються різноманітним інструментом і пристроями. *Робочий інструмент слюсаря поділяється на ручний і механізований.* Типовий набір ручного інструменту складається з таких інструментів: **різальних** — зубила, набір напилків, ножівка, свердла, шабери, мітчики, плашки, бруски та ін.; **допоміжних** — рисувалка, циркуль, плашкотримач, вороток; **слюсарно-складальних** — викрутки, гайкові ключі, плоскогубці, ручні лещата; **вимірювальних і перевірних** — масштабна лінійка, кронциркуль, кутомір, штангенциркуль, мікрометр, нутромір та ін.

**Робоче місце.** Робочим місцем називається дільниця цеху або майстерні з усім розміщеним на ній машинним та іншим устаткуванням, обладнанням, інструментами і приладдям, відведена для виконання певних операцій.

Верстак з установленими на ньому лещатами (рис. 6.1) є основним устаткуванням робочого місця слюсаря. Верстак — це металевий або дерев'яний стіл, кришку якого виготовляють з дощок завтовшки 5...6 см твердих порід дерева і покривають листовим залізом. Висота верстака становить 80...90 см, довжина — 100...120 см, ширина — 7...80 см. Одномісні верстаки часто виготовляють з ніжками, які регулюються по висоті, для встановлення верстака відповідно до зросту працюючого. Щоб захистити працівників від осколків, які розлітаються під час рубання металу, на верстак встановлюють дротяні сітки. Одномісні верстаки є найпоширенішими і найзручнішими, оскільки

на багатомісних верстаках при одночасній роботі кількох працівників якість виконання точних робіт погіршується.

Для тримання і закріплення оброблюваних предметів на верстаку встановлюють затискні пристрої, які називають лещатами. ***В слюсарній справі застосовують паралельні, стільцеві і ручні лещата.***

Робоче місце має бути добре освітлене. Верстаки рекомендується розміщувати поблизу вікон. Світло від електричної лампи, встановленої на робочому місці, не повинно падати прямо в очі робітників, а спрямовується на оброблювану деталь.

Закінчивши роботу, слюсар повинен очистити від забруднень інструмент і пристрої і акуратно скласти їх, а робоче місце старанно прибрати від відходів.

### **Розмітка та її призначення**

Деталі машин і різні вироби виготовляють із заготовок у вигляді виливків і поковок, а також з сортового металу. Залежно від призначення деталей одні заготовки залишаються необробленими, інші обробляють частково або повністю. У процесі обробки з поверхні заготовки знімається шар металу, що називається ***припуском на обробку***. Залежно від величини припуску його можна знімати враз або поступово на токарних, фрезерних і інших верстатах або слюсарною обробкою. Величини припусків, що знімаються на певних операціях обробки, називаються операційними припусками.

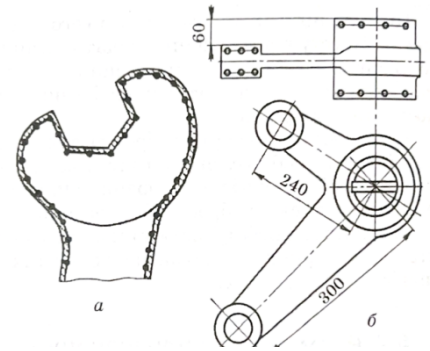
***Розміткою*** називають операцію нанесення на оброблювану деталь або на заготовку ліній

(розмічувальних рисок), що визначають межі обробки. ***Розрізняють контурні, контрольні і допоміжні лінії.***

Контурними лініями користуються при встановленні заготовок для обробки їх на металорізальних верстатах. Контрольні лінії наносять паралельно контурним на малій відстані від них: перевіряють правильність встановлення і обробки, якщо зникнуть контурні лінії. Точність розмітки становить від 0,2 до 0,5 мм.

**Види розміток.** Залежно від форми деталей застосовують площинну або просторову розмітку. При ***площинній (рис а.) розмітці*** лінії наносять тільки на одній площині.

***Просторова розмітка*** – це розмітка поверхонь заготовок (рис б.) розміщених у різних площинах і під різними кутами одна до одної.



Розмітка малопродуктивна операція, тому її застосовують у одиночному та дрібносерійному виробництвах

**Розмічувальні інструменти.** Розмітку виконують на розмічувальних плитах із сірого чавуну, робочі поверхні яких оброблені з високою точністю. На поверхні розмічувальних плит для зручності розмічання нанесено квадрати. Розміри плит від 160 \*160 до 2500\*1600 мм. Ці плити встановлюють горизонтально на цегляному фундаменті або столах.

***Послідовність виконання розмітки.*** Поверхні, призначені для розмітки, рекомендується покривати водним розчином крейди, сухою крейдою або розчином мідного купоросу чи спиртовим лаком, фарбами.

Кольорові метали та вироби зі сталевого прокату вкривати лаками та фарбами не рекомендують. Деталі розмічають за кресленням, шаблоном, зразком.

Шаблони застосовують при виготовленні великої кількості однакових деталей. Його накладають на розмічувану заготовку і окреслюють контур.

Шаблони виготовляють з тонкої листової сталі завтовшки від 1,5 до 3,0 мм.

Розмітку за зразком широко використовують під час ремонту. Розміри знімають безпосередньо з деталі і переносять на матеріал. При цьому враховують спрацювання деталі. На заготовках з алюмінію розмітку виконують олівцем, оскільки нанесення ліній рисувалками руйнує захисний шар і створює умови для корозії.

Розмітка — трудомістка і відповідальна операція, яка потребує високої кваліфікації працівника.

### **Різання та рубання металу**

**Рубання** — слюсарна операція, при якій із заготовки зрізують зайвий шар металу чи розрубують її на частини. Як різальний інструмент застосовують зубило або крейцмейсель (*ручний слюсарний різальний інструмент, різновид зубила з вузькою різальною крайкою*), а як ударний — прості або пневматичні молоти. Рубання проводять у лещатах, на плиті або на ковадлі; громіздкі деталі можна обробляти на місці їх знаходження. Для рубання найкраще застосовувати стільцеві лещата; на паралельних чавунних лещатах рубати не рекомендується, оскільки їхні основні частини часто не витримують сильних ударів і ламаються.

*Інструменти для рубання.* Зубило ( рис а. ) використовують для рубання металу та обрубання задирок. *Крейцмейсель* - ( рис б. ) по суті є зубилом, що має вузьке лезо. Застосовують для прорубування вузьких канавок і шпонкових пазів. Канавковий крейцмейсель (рис в.) застосовують для напівкруглих та гострих канавок. Інструменти виготовляють із сталі У8, У7А, У8А. слюсарні молотки зі сталі У7 або 50 з круглим або квадратним бойками.

Залежно від характеру виконання операцій рубання металу можна виконувати в **лещатах, на плиті або на ковадлі.**

В практиці слюсарної обробки рубання дрібних заготовок з листового і штабового матеріалу провадиться в лещатах. **Чорнове рубання** по розмічальних рисках слід провадити з невеликою товщиною стружки (не більше 1,5—2 мм). У протилежному разі оброблювана поверхня буде нерівною, стружка завивається з великим зусиллям, під час рубання заготовка осідає, прогинається і навіть може вирватися з губок лещат. **Чистове рубання** ведуть при товщині шару, що знімається, 0,5—0,7 мм.

Для того, щоб розрубати сталю пластину навпіл, її попередньо розмічають і кладуть на плиту. Рубання ведуть так: взявши зубило і обхопивши його всіма пальцями лівої руки, ставлять його на риску вертикально; потім з плечового замаху наносять сильні удари молотком.

Товстий листовий або штабовий матеріал надрубують приблизно на половину товщини з обох боків і потім

ламають, перегинаючи його по черзі в один і в другий бік, або відбивають ударами молотка.

**Різання** — операція розділення металу чи заготовки на частини зі зняттям і без зняття стружки. Різання зі зняттям стружки здійснюють ручною ножівкою, на ножівкових, кругло пиляльних, токарно-відрізних верстатах, воно також може бути газове і дугове. Без зняття стружки матеріали розрізують ручними важільними і механічними ножицями, гострозубцями, труборізами. До різання також належить надрізування металу

Для різання штабового, круглого, профільного і товстого листового матеріалу застосовують ручні ножівки, дискові пилки, різці, привідні ножівки, а також електричне, плазмове і газове різання. Для різання загартованих сталей, твердих сплавів застосовують тонкі дискові шліфувальні круги.

*Листовий метал розрізують ручними і привідними ножицями.*

**Ручна ножівка** складається із полотна та сталеві рамки. Ножівки бувають суцільні та розсувні. Ножівкові полотна виготовляють із сталей У10А, У12А, Х6ВФ (вольфрам, ванадій), швидкорізальних сталей Р9, Р6М5, Р18. Полотно ножівки закладають у прорізи головок таким чином, щоб зубці полотна спрямовувалися від ручки. Полотно ножівки має бути натягнуте не надто туго, але і не слабо. Перетягнуте полотно під час роботи може зламатися від найменшого перекосу або руху вбік, а слабо натягнуте — вигинається і може зламатися.

Залежно від виду розрізувального матеріалу крок зубів полотна вибирають: для м'яких і в'язких металів (мідь, латунь, тонкостінні труби)  $v = 1$  мм, для твердих металів (сталь, чавун)  $v = ,5$  мм.

Кожен зуб ножівки — це клин (різець).

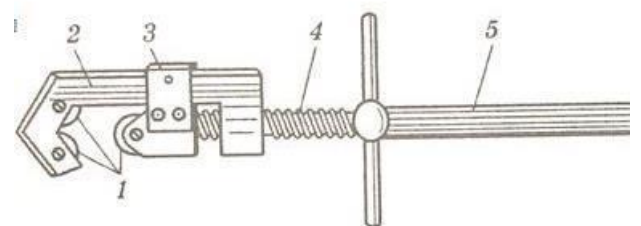
Ножівкою працюють зі швидкістю 30-60 подвійних ходів за хвилину. Наприклад, при розрізуванні твердої сталі роблять 30 подвійних ходів за хвилину, а м'якої сталі — 50.

Натискувати на ножівку треба тоді, коли вона рухається вперед; при зворотному ході натискувати на неї не треба.

**Різання круглого металу.** В слюсарній практиці допускається ручне різання металів діаметром до 60 мм; метал більших діаметрів передають для розрізування на відрізки верстати.

Щоб розрізати трубу, її затискують у лещатах горизонтально. Тонкостінні труби, щоб не зім'яти, потрібно затискувати в лещатах між спеціальними дерев'яними нагубниками.

Для розрізування труб застосовують ще труборізи, в яких різальним інструментом є сталеві диски



Труборіз

1 – різальні диски; 2 – корпус труборіза; 3 – рухома щока; 4 – притисний гвинт; 5 – ручка

**Різання металу ножицями.** Ножиці (У7) застосовують як для ручного, так і для машинного різання.

Залежно від форми різальних ножів (лез) ручні ножиці поділяються на прямі, криві і пальцеві. Ручними ножицями

можна різати сталь завтовшки до 0,7 мм, дахове залізо до 1 мм, листи міді і латуні до 1,5 мм.

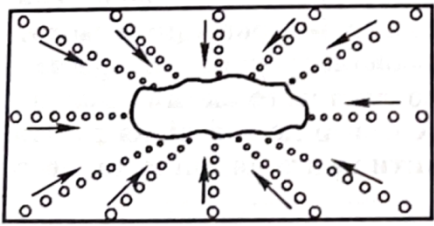
## **Виправлення і гнуття металу**

*Випрямлянням називають слюсарну операцію, під час якої матеріал заготовки або деталі, що має вм'ятини, хвилястість або викривлення, вирівнюють і надають їй потрібної геометричної форми.*

Випрямляння є підготовчою операцією, яку виконують перед основними операціями з обробки металів. Випрямляння металу може бути машинним (на правильних валках, пресах) і ручним, яке виконують слюсарними молотками з круглим бойком на сталевій або чавунній плиті чи на ковадлі. Сталеві листи, прутки і заготовки випрямляють сталевим молотком. Випрямляння деталей з обробленою поверхнею, а також тонких сталевих виробів і виробів з кольорових металів виконують молотком з м'яких матеріалів — міді, латуні, свинцю, дерева. При випрямлянні дуже тонкого металу користуються металевими і дерев'яними брусками-гладилками. Чавунні деталі не випрямляють, оскільки вони легко тріскаються і розколюються.

**Випрямляння штабового металу.** Викривлену по ширині штабу кладуть на плиту чи ковадло і наносять удари спочатку по краях опуклості і поступово в міру випрямлення штаби, наближаючи удари до середини. Випрямляння здійснюють доти, доки нижня і верхня кромки не будуть рівними по всій довжині, що перевіряють лінійкою.

**Опуклості на листах металу** здебільшого бувають усередині або ж розкидані по всій поверхні. Якщо при випрямлянні наносити удари безпосередньо по опуклостях, то вони не тільки не зникнуть, а збільшаться. Тому, наносять удари молотком починаючи від краю листа у напрямку опуклості, як показано на рисунку.



**Гнуття металу.** При виготовленні багатьох деталей з листового, штабового і круглого матеріалів (косинців, скоб, петель тощо) застосовують операцію гнуття. Для виготовлення заданої деталі потрібно вміти попередньо визначити довжину розгорнутої заготовки, якщо вона не зазначена на кресленні. Всі розрахунки довжини заготовки ведуть «по середній лінії» зігнутої деталі. Для листів завтовшки менше ніж 1 мм розрахунки виконують по зовнішньому контуру.

Профіль деталі на кресленні розбивають на ділянки, потім підраховують довжину закруглень і довжину прямолінійних відрізків і всі отримані значення додають. Сума їх становить загальну довжину заготовки. Гнуття виконують оправками, шаблонами, лещатами, плоскогубцями, круглогубцями, металевими і дерев'яними молотками. Найчастіше застосовують механізоване гнуття на пресах і спеціальних вальцях. Гнуття деталей із листового металу виконують на оправках, форма яких відповідає формі деталі після гнуття. У холодному стані

гнуття можна проводити при товщині металевого листа до 5 мм.

**Обпилюванням** називається обробка поверхні виробу різальним інструментом — напилком, за допомогою якого з оброблюваного виробу знімається шар металу в межах 0,05... 1,0 мм, для одержання потрібної форми, розміру і шорсткості поверхні.

Обпилювання провадять, як правило, після рубання або різання для остаточної обробки поверхні виробу і надання йому точніших розмірів.

**Напилки різальний інструмент** у вигляді сталевих бруска різного профілю з насіченими на їхніх робочих поверхнях зубцями, якими напилки зрізає невеликі шари металу у вигляді стружки. Виготовляють із сталі У13, У13А, ШХ4, ШХ15, Х13. Залежно від форми насічки їх поділяють на одинарні, подвійні та рашпільні

## **Свердління, зенкерування, зенкування і розвірчування**

**Свердлінням** називається процес одержання отворів у суцільному матеріалі деталі за допомогою різального інструменту — свердла.

Збільшення діаметра отвору, який вже є в деталі, за допомогою свердла називають *розсвердлюванням*. Одержання в суцільному матеріалі неглибокого не наскрізного отвору називають *засвердлюванням*.

Свердління застосовують під час багатьох слюсарних робіт, у тому числі при складанні. Його виконують на

свердлильних верстатах, вручну (ручними дрилями і за допомогою механізованого інструменту (електричними і пневматичними дрилями).

**Типи свердел.** За конструкцією і призначенням розрізняють такі основні типи свердел:

- *перові* (рис. 6.28, а) застосовують рідко, в основному для свердління отворів у твердих поковках і виливках;
- *спіральні* (рис. 4.28, б) — найпоширеніші;
- *для глибокого свердління* (рис. 6.28, в) використовують для свердління отворів, глибина яких перевищує діаметр у 5 і більше разів;
- *центрувальні* (рис. 6.28, г) призначені для утворення центрових отворів у заготовках, що обробляються в центрах;
- *для кільцевого свердління* (рис. 6.28, д) застосовують для виготовлення глибоких отворів діаметром 90...200 мм.

Найпоширенішими є спіральні свердла. Виготовляють їх діаметром від 0,1 до 80 мм.

Свердла, оснащені пластинками твердих сплавів, а також алмазні, мають високу стійкість і забезпечують вищу продуктивність. Особливо ефективно їх застосування при обробці чавуну, твердих сталей, скла, мармуру та інших твердих матеріалів.

**Причини поломки свердел і браку при свердлінні.** Брак при свердлінні може статися внаслідок неполадки

верстата або пристосування, а також внаслідок неправильного встановлення, розмічання і кріплення деталей.

Основною причиною поломки свердла є несвоєчасне заточування його, тобто затуплення. Свердло може поламатися через неправильно вибрані режими різання: подачу, швидкість; забивання спіральної канавки свердла стружкою; недотримання геометричних параметрів свердла при заточуванні; неправильне встановлення і погане кріплення деталі.

*Зенкеруванням* називається оброблення готових отворів, одержаних відливанням, штампуванням або свердлінням, щоб надати їм точної циліндричної форми більшої точності і меншої шорсткості.

*Зенкуванням* називається оброблення вихідної частини отвору, наприклад зняття задирок з країв отвору, розширення центрових отворів, утворення заглибин під потайні головки гвинтів і заклепок.

Залежно від призначення розрізняють такі типи зенкерів:

- *спіральні* застосовують для обробки наскрізних циліндричних отворів (рис. 6.30, *а*);
- *циліндричні* з напрямною цапфою (цеківка) (рис. 6.30, *в*) призначені для обробки торцевих площин (цекування) або отворів під циліндричні головки гвинтів, болтів тощо;
- *конічні* (зенківка) (рис. 6.30, *г*) застосовують для зенкування конічного заглиблення під головки гвинтів і

центрових отворів, для зняття фасок у циліндричних отворах.

Свердло, яке вибирають для свердління отвору під обробку зенкера, повинно мати діаметр, зменшений щодо діаметра остаточно обробленого отвору на величину припуску. Залежно від діаметра отвору припуск на зенкерування беруть 1...3 мм.

*Отвори розвірчують тоді, коли до них ставлять підвищені вимоги щодо точності і шорсткості поверхні. Інструментом для цієї операції є розвертки .*

Залежно від способу застосування розвертки поділяють на ручні і машинні.

За конструктивними особливостями розвертки бувають хвостові і насадні, суцільні і з вставними ножами.

За формою оброблюваного отвору розрізняють розвертки циліндричні, конічні і ступінчасті. Для обробки чавуну **ВК6** вольфрамований металокерамічний твердий сплав 6% кобальту і 94% карбіду вольфраму; Т15К6 титановольфрамований металокерамічний сплав для обробки сталі.

**Процес розвірчування.** Отвір під розвірчування свердлять з малим припуском. Для чорнового розвірчування припуск по діаметру становить не більш як 0,2...0,3 мм, а для чистового — 0,05...0,10 мм.

При ручному розвірчуванні розвертку закріплюють у воротку, змащують і вводять забірною частиною в отвір так, щоб вісь отвору збігалася з віссю розвертки. Перевіривши правильність положення розвертки,

починають повільно обертати її вправо, легко притискуючи зверху. Вороток слід повертати повільно, плавно і без ривків. Обертання розвертки в протилежний бік неприпустиме, оскільки це може спричинити появу задирів на поверхні заготовки і поломки різальних кромek розвертай.

Машинне розвірчування виконують на свердлильних і токарних верстатах, використовуючи мастильно-охолодні рідини.

### **Нарізування різьби**

**Загальні поняття про різьбу та її параметри.** Різьба призначена для з'єднання деталей машини і є гвинтовою поверхнею, що утворюється на деталях різцем при одночасному (рівномірному) обертовому і поступальному рухах.

Класифікація різьб за різними ознаками така:

- *за призначенням* — кріпильна, ходова і спеціальна;
- *за формою профілю* — трикутна, трапецеїдальна, упорна, кругла, прямокутна;
- *за характером поверхні* — циліндрична, конічна;
- *за розміщенням* — зовнішня (гвинт, болт), внутрішня (гайка);
- *за числом заходів* — однозаходова і багато заходова;
- *за напрямком гвинтової лінії* — права і ліва.

Деталь із внутрішньою різьбою називається гайкою, з зовнішньою — болтом (гвинтом).

**Застосування різьб різних профілів.** У машинобудуванні прийнято три системи трикутних різьб: метричну, дюймову і трубну.

*Метрична* різьба найпоширеніша, з цією різьбою виготовляють кріпильні деталі — болти, шпильки, гвинти. Конічну трикутну різьбу, яка забезпечує щільне з'єднання, застосовують в арматурі, маслянках, пробках та інших деталях.

Метрична різьба в перерізі має профіль рівностороннього трикутника з кутом при вершині  $60^\circ$ . Розрізняють метричні різьби з великим і малим кроком.

Різьби з малим кроком застосовують для деталей у відповідальних з'єднаннях, які працюють зі змінним навантаженням і вібраціями.

Дюймова різьба має в профілі рівнобедрений трикутник з кутом при вершині  $55^\circ$ . Дюймова різьба характеризується кількістю ниток на один дюйм її довжини і тим, що зовнішній діаметр різьби (діаметр болта) вимірюється в дюймах (1 дюйм дорівнює 25,4 мм). Таку різьбу використовують тільки під час ремонту старих окремих імпортованих машин.

*Трубна різьба* має профіль дюймової різьби, але з меншим кроком. За діаметр різьби прийнято умовний внутрішній діаметр труби (діаметр отвору), а не зовнішній, як у дюймової.

Трубну різьбу використовують для з'єднання труб, арматури трубопроводів та інших тонкостінних деталей.

*Прямокутну і трапецеїдальну різьбу* нарізують на гвинтах, призначених для передавання руху або великих

зусиль (наприклад, ходові гвинти у верстатах і пресах, гвинти слюсарних лещат, домкрати).

*Упорну різьбу* застосовують для деталей, які мають сприймати великі тиски, причому постійно в одному напрямку (наприклад, гвинти гідравлічних і механічних пресів).

*Круглу різьбу* застосовують тоді, коли різьбове з'єднання призначене працювати в забрудненому середовищі (наприклад, водопровідна арматура).

**Інструменти для нарізування різьби.** Основними інструментами для нарізування різьби є мітчики і плашки.

*Мітчиком* називається різальний інструмент, призначений для нарізування різьби в отворах. Робоча частина мітчика (рис. 6.35) складається із забірної і калібрувальної частин. Забірною частиною нарізають різьбу, а калібрувальною спрямовують мітчик в отвір і остаточно її калібрують. На хвостовику мітчика вказують розмір різьби, ним закріплюють інструмент у патроні або у воротку під час роботи. У ручних мітчиків кінець хвостовика має квадратну форму. Нарізування різьби вручну виконують комплектом з двох або трьох мітчиків залежно від розміру різьби. Для визначення послідовності обробки на хвостовику мітчика нанесено кругові риски. Чистовий мітчик має три кругові риски.

*Плашки* призначені для нарізування зовнішньої різьби. Плашки мають забірну і калібрувальну частини. В слюсарній справі застосовують круглі плашки які вставляють у плашкотримачі Для виготовлення мітчиків і

плашок використовують сталі марок У10А, У11А, У12А, 9ХС, Р9, Р18.

**Вибір свердел для свердління отворів під різьбу.** При нарізуванні різьби мітчиками матеріал деталі видавлюється, причому у різних металів по-різному. Якщо просвердлити отвір точно по внутрішньому діаметру різьби, то метал, який видавлюється мітчиком, затисне інструмент і він зламається. Щоб запобігти затискуванню, отвори під різьбу слід робити трохи більшими за внутрішній діаметр різьби. Різниця діаметрів залежить від роду оброблюваного металу. При свердлінні отворів під різьбу завжди треба враховувати її діаметр. Якщо діаметр отвору більший від потрібного, буде неповна різьба, а якщо менший, то різьба буде зірвана або зламається мітчик.

Діаметр свердла для одержання отвору під метричну, дюймову і трубну різьби вибирають за таблицями.

## **Шабрування**

**Шабруванням** називається операція зняття з поверхонь деталей дуже тонких часток металу спеціальним різальним інструментом – шабером. Мета шабрування полягає в забезпеченні щільного прилягання спряжених поверхонь і геометричності з'єднання. Шабруванням обробляють прямолінійні і криволінійні поверхні вручну або на верстатах.

Щоб визначити, яку саме поверхню треба шабрувати, деталь пришабровуваною поверхнею кладуть на контрольну плиту, вкриту тонким шаром фарби, і з легким

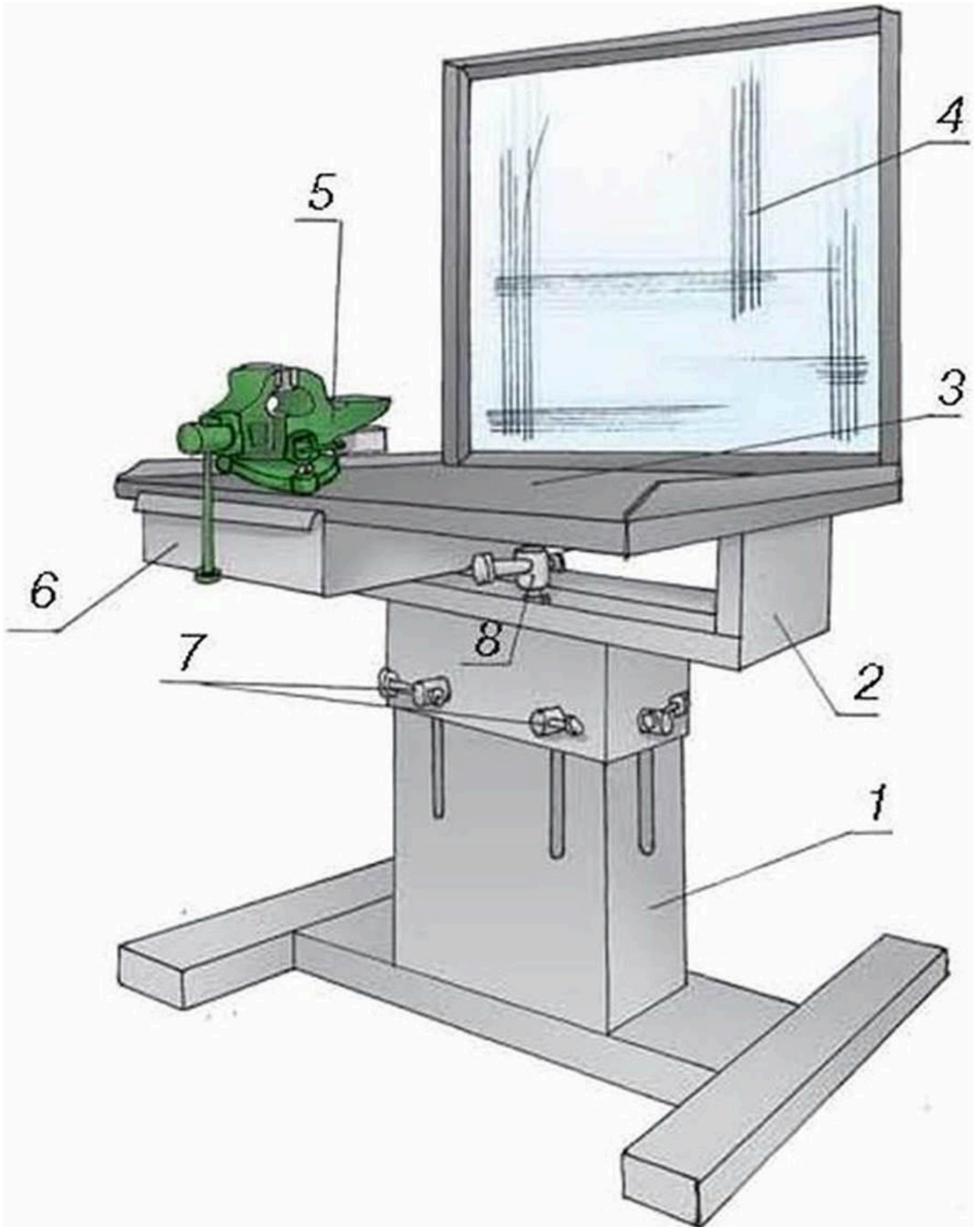
натиском переміщують по ній у різних напрямках. При цьому місця пришабровуваної поверхні, які виступають, вкриваються плямами фарби; ці місця і підлягають шабруванню.

**Притирання** - метод чистової абразивної обробки поверхонь деталей шліфувальними порошками чи пастами, за якого обробний інструмент і заготовка одночасно здійснюють відносний рух із швидкостями одного порядку, або в разі нерухомості одного з них інший здійснює складний рух.

Притирання забезпечує високу точність та мінімальну шорсткість поверхні

## Одномісний слюсарний верстак:

1 - основа; 2 - підстілля; 3 - стільниця; 4 - захисна сітка; 5 - слюсарні лещата; 6 - шухляди; 7 - важіль для фіксації встановленої висоти верстака; 8 - гвинт для підйому або опускання стільниці з лещатами з метою регулювання висоти робочого місця



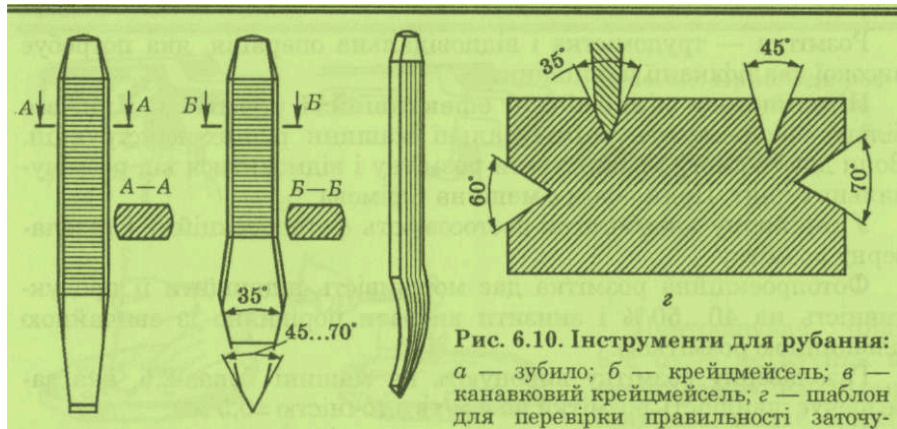
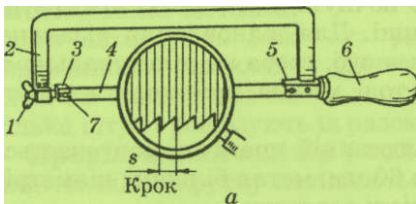


Рис. 6.10. Інструменти для рубання:  
 а — зубило; б — крейцмейсель; з — канавковий крейцмейсель; з — шаблон для перевірки правильності заточу-



Ручна с суцільна ножівка. 1 - гайка; 2 - рамка; 3 - рухома головка; 4 - ножівкове полотно; 5 - нерухома головка; 6 - ручка; 7 – штифти

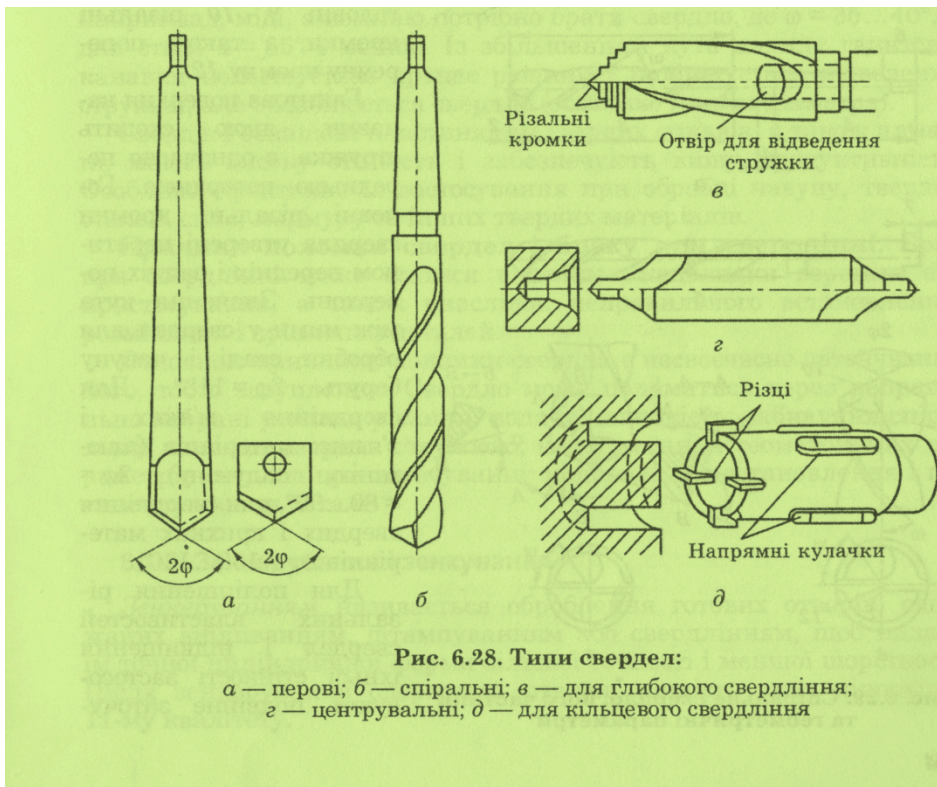
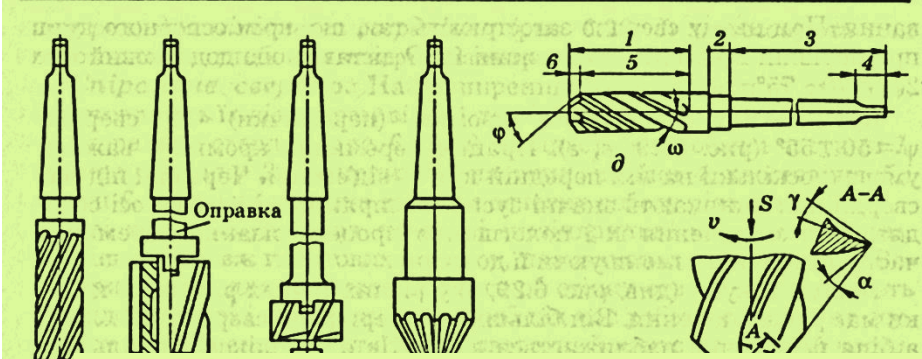
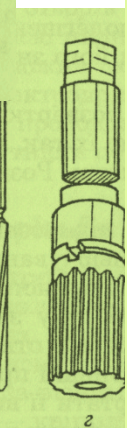


Рис. 6.28. Типи свердел:  
 а — перові; б — спіральні; в — для глибокого свердління;  
 г — центрувальні; д — для кільцевого свердління

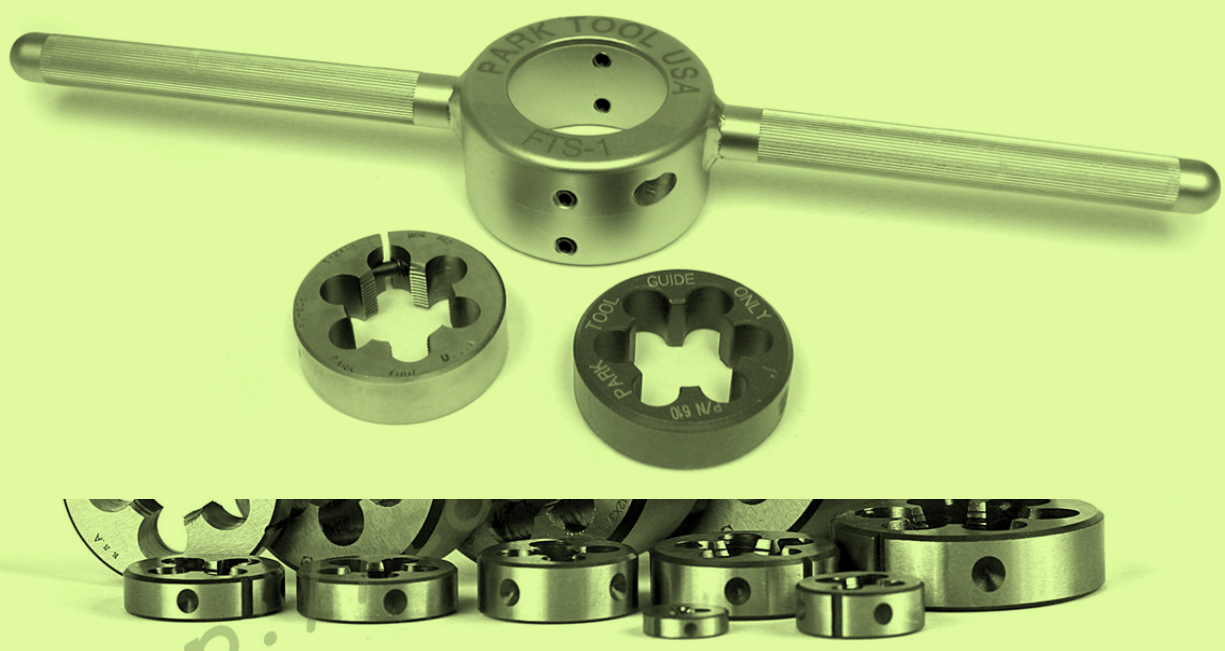


а



2

Рис. 6.31.  
инна прямс  
ана; e — коe  
ж — коні



<http://>