

Тема: Рубання.

Урок №7-8 . Рубання

Загальні вимоги та інструмент для виконання рубання. Особливості рубання залежно від матеріалу, його товщини і форми. Зубило. Крейцмейсель. Правила заточення і способи роботи. Рубання прямого і радіусного пазів. Чеканні роботи.

Різання металу ручним інструментом (ножівками, ножицями), механічним способом. Ножиці підйомні, гільйотинні, дискові, їх будова і призначення. Вибір ножиць залежно від товщини металу, який необхідно розрізати. Механічні і гідравлічні ножиці та преси.

Розрізування металів ручною ножівкою. Прийоми розрізування. Способи виконання розведення по зубу. Вибір ножівкового полотна залежно від розміру і виду заготовки.

Різання металу абразивними кругами.

Рубанням називається операція обробки металу зубилом, крейцмейселем або канавочником за допомогою молотка.

Ріжучими інструментами при рубанні служать зубило, крейцмейсель, канавочники, а ударним – молоток. Точність обробки, що досягається при вирубванні, складає 0,4-0,7 мм.

У сучасному машинобудуванні процес вирубання металу застосовують лише в тих випадках, коли заготовки по тим чи іншим причинам не вдається обробити на верстатах. Вирубанням виконуються наступні операції: видалення зайвих шарів металу з поверхні заготовок (обрубка литого матеріалу, зварних швів, прорубування кромки встик під зварювання і ін.); видалення твердої кірки; обрубання кромки і задирок на кованих і литих заготовках; розруб на частини листового матеріалу; вирубка отворів в листовому матеріалі, прорубування змащувальних канавок і ін.

Технологія рубання металу залежить від роду роботи. Виконується рубка в лещатах, на плиті або на ковадлі. Заготовки і відливки дрібних розмірів при вирубванні закріплюються в стулових лещатах. Обрубання дефектів зварних швів і приливів в крупних деталях здійснюється на місці.

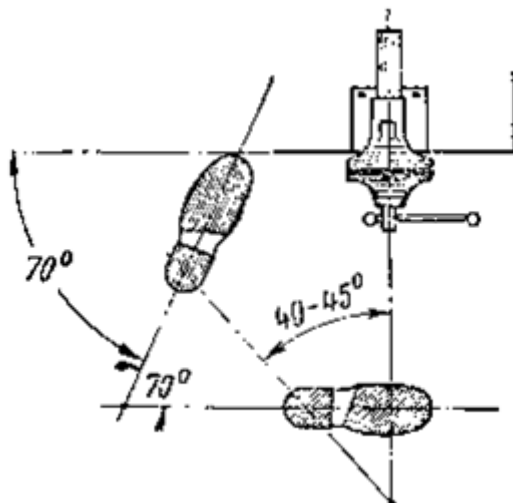
Вирубання металу ручним зубилом – дуже трудомістка і важка операція. Тому необхідно прагнути максимально її механізувати.

Засобами механізації рубання металу є: заміна рубання обробкою абразивним інструментом, а також заміна ручного зубила пневматичним або електричним рубильним молотком.

Розглянемо спочатку основні правила і прийоми робіт при ручній рубці. ***Пристаюючи до вирубання, слюсар повинен підготувати своє робоче місце. Діставши з верстатного ящика зубило і молоток, він розташовує зубило на верстаку з лівого боку лещат ріжучою кромкою до себе, а молоток – з правого боку лещат бойком, направленим до лещат.***

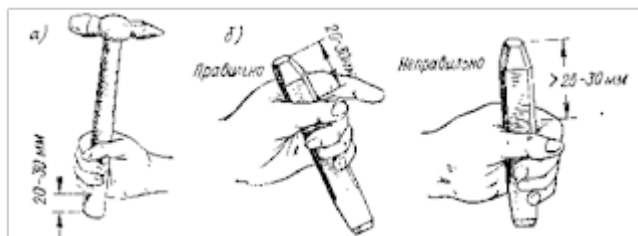
Велике значення для вирубання має правильне положення корпусу слюсаря: при вирубванні треба стояти біля лещат стійко, впівоберта до них;

корпус робітника повинен знаходитися лівіше від осі лещат. Ліву ногу виставляти на півкроку вперед так, щоб вісь ступні розташовувалася під кутом $70-75^\circ$ по відношенню до лещат. Праву ногу трішки відставити назад, розвернувши ступню під кутом $40-45^\circ$ по відношенню до осі лещат (мал. 5.1).



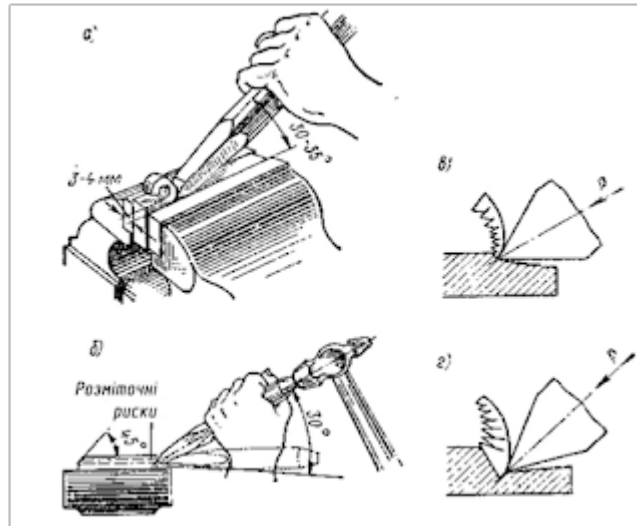
Мал. 5.1. Положення ступень ніг працюючого при рубанні

Молоток необхідно брати за рукоятку так, щоб рука знаходилася на відстані 20-30 мм від кінця рукоятки (мал. 5.2, а). Рукоятку обхвачують чотирма пальцями і притискують до долоні; при цьому великий палець накладають на вказівний і всі пальці міцно стискають. Тримати зубило треба лівою рукою, не стискаючи сильно пальці, на відстані 20-30 мм від головки (мал. 5.2, б).



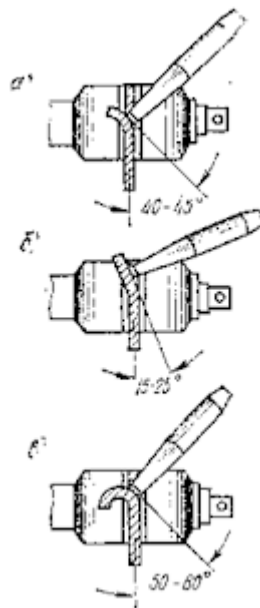
Мал. 5.2. Прийоми тримання («хватка») інструменту при рубанні

В процесі рубання зубило повинно направлятися під кутом 30- 35о по відношенню до оброблюваної поверхні (мал. 5.3, а). При меншому куті нахилу воно ковзатиме, а не різатиме (мал. 5.3, в), а при більшому – надмірно заглиблюватися в метал і давати великі нерівності обробки (мал. 5.3, г).



Мал. 5.3. Прийоми рубання: а – по рівню губок лещат, б – по розміточним рискам, в – при малому куті нахилу зубила, г – при більшому куті нахилу зубила

Істотне значення для процесу ручного вирубання в лещатах має також правильна установка зубила по відношенню до вертикальної площини нерухокої губки лещат. Нормальною установкою ріжучої кромки зубила слід вважати кут 40-45° (мал. 5.4, а). При меншому куті площа зрізу збільшується, вирубання стає важчим, і процес його сповільнюється (мал. 5.4, б). При більшому куті стружка, завиваючись, створює додатковий опір зрізу, поверхня зрізу виходить грубою і рваною; можливе зміщення заготовки в лещатах (мал. 5.4, в).



Мал. 5.4. Установка зубила в робоче положення по відношенню до губок лещат

Продуктивність і якість рубання залежать від виду замаху і удару молотком. Розрізняють удар кистьовий, ліктьовий і плечовий. При кистьовому замаху удари молотка виконуються силою кисті руки (мал. 5.5, а). Таким ударом користуються при легкій роботі для зняття стружок або при видаленні невеликих нерівностей. При ліктьовому ударі рука згинається в лікті (мал. 5.5, б), удар виходить сильнішим. Ліктьовий удар застосовують при звичайному вирубванні, коли доводиться знімати шари металу середньої товщини, або при прорубуванні пазів і канавок. При плечовому ударі замах виходить найбільшим (мал. 5.5, в), а удар найсильнішим. Плечовий удар застосовують при вирубванні товстого металу, при видаленні великих шарів за один прохід, розрубванні металу і обробці великих площин.



Мал. 5.5. Рух (розмах) молотка: а – при кистьовому ударі, б – при ліктьовому ударі, в – при плечовому ударі

Продуктивність праці слюсаря при рубанні залежить також від характеру і місця рубання, сили удару молотком і від темпу рубання. При рубанні із застосуванням кистьового удару роблять в середньому 40-50 ударів в хвилину; при важчій роботі і плечовому ударі темп вирубування знижується до 30-35 ударів в хвилину.

Удар молотка по зубилу має бути влучним. Влучним вважається такий удар, при якому центр бойка молотка потрапляє в центр головки зубила, а рукоятка молотка із зубилом утворюють прямий кут. Рубати можна лише гостро заточеним зубилом; тупе зубило зісковзує з поверхні, рука від цього швидко втомлюється і в результаті втрачається правильність удару.

Розміри стружки, що знімається зубилом, залежать від фізичної сили працюючого, розмірів зубила, ваги молотка і твердості оброблюваного металу. Найбільш продуктивним вважається вирубування, при якому за один прохід знімається шар металу завтовшки 1,5-2 мм. При знятті шару більшої товщини слюсар швидко стомлюється, а поверхня вирубування виходить нечистою.

Рубання крихких металів (чавун, бронза) слід виконувати від краю до середини заготовки, щоб уникнути відколювання краю деталі. Інколи для цієї мети з краю заготовки напилком знімають фаску, і тоді рубання ведуть в звичайному напрямі (див. мал. 5.3, б). При рубанні в'язких металів (м'яка сталь, мідь, латунь) ріжучу кромку зубила рекомендується періодично змочувати машинним маслом або мильною емульсією.

Рубання в лещатах можна виконувати по рівню губок лещат або вище за цей рівень – по розмічених рисках (див. мал. 5.3, а, б). По рівню губок лещат найчастіше рубають тонкий метал, а вище за рівень – широкі поверхні заготовки.

При обрубіванні широких поверхонь для скорочення часу слід користуватися крейцмейселем і зубилом. Спочатку крейцмейселем прорубують канавки, а потім зрубують зубилом виступи, що утворилися.

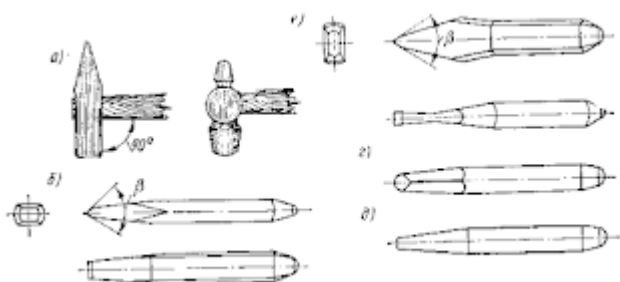
Щоб правильно виконувати рубання, потрібно добре володіти зубилом і молотком, тобто правильно тримати зубило і молоток, правильно робити замахи і ударяти без промахів по голівці зубила.

Інструмент, що використовується при рубанні металу

Ріжучий інструмент.

Зубило застосовується для розрубу на частини металу різного профілю, видалення припуску з поверхні заготовки, зрубівання приливів і ливників на литих заготовках, заклепок при ремонті заклепувальних з'єднань і т. п.

Матеріалом для виготовлення слюсарних зубил слугує вуглецева інструментальна сталь У7А і У8А. Робоча частина зубила гартується на довжині 15-30 мм, а ударна 10-20 мм.



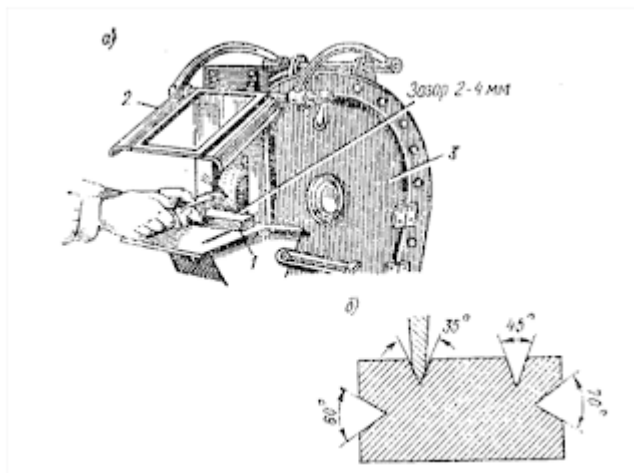
Крейцмейсель (мал. 5.6, в) відрізняється від зубила тим, що його ріжуча кромка значно вужча, ніж в зубила. Застосовується він для вирубки вузьких канавок, шпоночних пазів і т. п. Щоб крейцмейсель, заглиблюючись в канавку, не заклинювався, його ріжучу кромку роблять дещо ширшою наступної за нею робочої частини. У ряді випадків при обрубіванні великих площин крейцмейсель використовують перед застосуванням зубила.

Канавочник (мал. 5.6, г) застосовується для вирубки змащувальних канавок у вкладишах і втулках підшипників, профільних канавок спеціального призначення і інших подібних робіт. Канавочники виготовляються із загостреними і напівкруглими ріжучими кромками. Розміри їх залежать від діаметру вкладишів підшипників і втулок, в яких необхідно вирубувати змащувальні канавки. Канавочник відрізняється від крейцмейселя лише формою ріжучої кромки.

Заточування зубила і крейцмейселя.

- 1) заточні верстати для заточування вручну;
- 2) універсально-заточні верстати для заточування інструментів різних видів;

3) спеціальні верстати (зазвичай напівавтомати) для заточування одного певного виду інструменту.



Мал. 5.7. Заточка зубила (крейцмейселя) на простому заточному станку (а) і шаблон для перевірки правильності заточки (б)

При заточуванні зубила і крейцмейселя зазвичай користуються простими верстатами. Заточуваний інструмент встановлюють при цьому на підручник 1 простого заточного верстата (мал. 5.7, а) і з легким натиском повільно переміщують його по всій ширині шліфувального круга. Заточування слід вести з охолоджуванням у воді. В процесі заточування зубило (крейцмейсель) слід повертати то однією, то іншою стороною, це забезпечує рівномірне заточування. Ріжуча кромка зубила після заточування повинна мати однакову ширину і нахил до осі зубила. Величина кута загострення зубила або крейцмейселя перевіряється за шаблоном, що є пластинкою з кутовими вирізами в 70, 60, 45 і 35° (мал. 5.7, б). При заточуванні зубила або крейцмейселя необхідно закривати захисний екран 2 і запобіжний кожух 3 (мал. 5.7, а).

Ударний інструмент.

До різновидів ударного інструменту відносяться молотки різного призначення і конструкцій.

Слюсарні молотки виготовляють двох типів: з квадратним і круглим бойками (мал. 5.6, а). Процес виготовлення молотків з квадратним бойком простіший; молотки дешевші і тому в практиці слюсарної обробки мають широке поширення. Перевага молотків з круглим бойком полягає в тому, що в них є велика маса ударної частини в порівнянні з тиловою, що забезпечує велику силу удару і влучність.

Молотки виготовляють із сталей марок 50, 40Х або із сталі У7, їх робочі частини – бойок і носок – піддають гартуванню на довжину не менше 15 мм з подальшою зачисткою і поліруванням.

Слюсарні молотки випробовують трьома ударами по незагартованій сталі марки У10, після чого на робочих частинах не повинно бути вм'ятин, тріщин і викришених місць. Вага молотків залежно від характеру виконуваних робіт буває: 50, 100, 200 і 300 г для виконання інструментальних робіт; 400, 500 і 600 г для слюсарних робіт і 800, 1000 г для ремонтних робіт.

Істотним при рубанні є вибір молотка по вазі. Вага молотка повинна відповідати ширині ріжучої кромки зубила. Практика показує, що для нормального удару при рубанні металу кожному міліметру ширини ріжучої кромки зубила повинно відповідати 40 г ваги молотка, а кожному міліметру ширини ріжучої кромки

крейцмейселя – 80 г ваги молотка. При виборі ваги молотка, природно, потрібно враховувати також вік і фізичну силу працюючого.

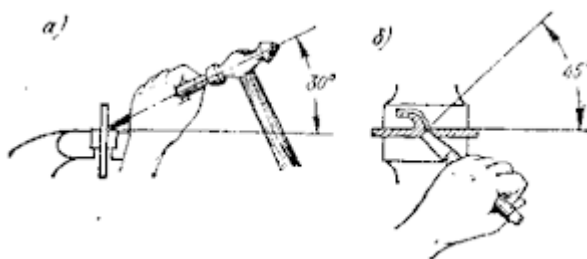
Матеріалом для ручок молотків служать горобина, клен, граб, береза – породи дерев, що відрізняються міцністю і пружністю. У перетині ручка має бути овальною, а її вільний кінець виконують в півтора рази товще, ніж біля отвору молотка. Довжина ручки залежить від ваги молотка. В середньому вона має бути 250-350 мм; для молотків вагою 50-200 г довжина ручок 200-270 мм, а для важких 350-400 мм. Кінець ручки, на який насаджується молоток, розклинається дерев'яним клином, змащеним столярним клеєм, або металевим клином з насічкою (йоржем).

Способи виконання рубання

Ручна обробка зубилом вимагає від робітників дотримання основних правил рубання і необхідного тренування. Слід привчити себе до того, щоб в процесі рубання металу обидві руки діяли погоджено. Правою рукою потрібно точно і влучно ударити молотком по зубилу, лівою – в проміжках між ударами переміщати зубило по металу.

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

Рубання в лещатах.



Мал. 5.8. Прийоми рубання листового металу

У практиці слюсарної обробки рубання дрібних заготовок з листового і смугового металу виконують в лещатах. Для обрубання, наприклад, заготовки під скобу з листового металу необхідно узяти шматок листової сталі завтовшки 4 мм і на ньому, згідно розмірів, вказаних на кресленні, нанести розмічальні риски. Після нанесення рисок заготовку міцно затиснути в лещатах так, щоб риски контуру розміченої заготовки були на рівні губок лещат. Потім узяти в руки зубило і молоток і стати в положення для рубання (по правилах, описаних вище); встановити зубило під кутом 30-35° до поверхні губок лещат (мал. 5.8, а) і під кутом 45° до затиснутої в лещатах сталевий пластинки так, щоб середина ріжучої кромки зубила стикалася з металом (мал. 5.8, б), зрубати за одних проход надлишок металу, відмічений контурною рисою. Закінчивши обрубання однієї сторони пластини, розтиснути лещата, обернути пластину іншою стороною, затиснути її в лещатах, а потім повторити процес рубання. У такій же послідовності слід обрубати надлишок металу і з останніх сторін.

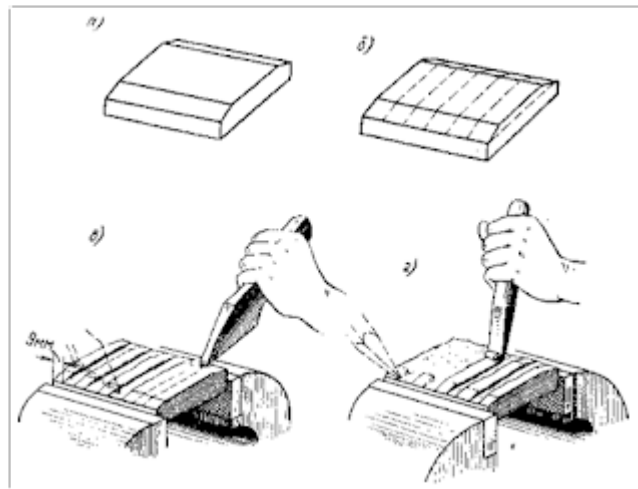
Слід при цьому пам'ятати, що рубання листового металу виконується лише по рівню губок лещат і зубило в процесі такого вирубування потрібно переміщати не лише по рухомій, але і по нерухомій губках лещат.

У ряді випадків слюсареві доводиться обрубувати заготовки по розмічальним рискам вище рівня губок лещат. Ця робота є більш трудомістка. На заготовці заздалегідь наносять розміточні риски, а на протилежній стороні роблять фаски (скіс) за розміром шару металу, що знімається (див. мал. 5.3, б). Наявність такої фаски виключає

сколювання в кінці кожного проходу, що особливо важливо при рубанні крихких металів.

Заготовку із смугового металу затискають в лещатах так, щоб було видно розмічальні риски. Рубання виконують в декілька проходів: перша «зарубка» товщини шару, що знімається робиться при горизонтальному положенні зубила (на мал. 5.3, б показано штриховою лінією), подальше вирубування виконується вже при нормальній установці деталі.

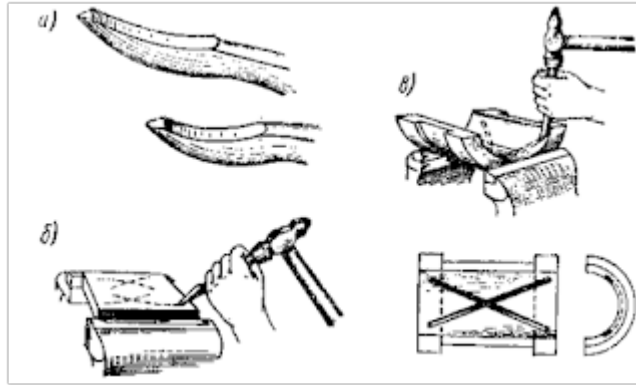
Чорнове рубання по розмічальних рисках слід виконувати з невеликою товщиною стружки (не більше 1,5-2 мм). Інакше оброблювана поверхня виходить нерівною, стружка завивається з труднощами, в ході рубання заготовка осідає, прогинається і навіть може вирватися з губок лещат. Чистове рубання ведуть при товщині шару, що знімається, 0,5-0,7 мм.



Мал. 5.9. Рубання широких площин: а – заготовка після обрубання скосів, б – розмітка поверхні під канавки, в – прорубування канавок крейцмейселем, г – обрубання виступів зубилом

У лещатах виконують також рубання сталевих і чавунних заготовок невеликих розмірів, що мають широкі площини. Цю роботу рекомендується виконувати в такій послідовності. Спочатку на передньому і задньому торцях заготовки наносять розмічальні риски, паралельні основі деталі, і по ним за допомогою зубила зрубують скоси – фаски (мал. 5.9, а). Це обов'язкова умова, оскільки лише за наявності скосів крейцмейсель добре забирає стружку і знімає її рівним шаром від початку до протилежного краю заготовки. Потім на поверхні і на скосі деталі наносять розмічальні риски, які вказують відстань між канавками (мал. 5.9, б). Проміжки між канавками повинні складати 0,8 довжин ріжучої кромки зубила. Після цього розмічену деталь затискають в лещатах на 3-5 мм вище рівня губок і приступають до рубання. Попередньо крейцмейселем прорубують вузькі канавки (мал. 5.9, в), потім зубилом видаляють виступи, що залишилися (мал. 5.9, г). Товщина стружки, що знімається крейцмейселем за один прохід, рівна 0,5- 1 мм, а при рубанні виступів зубилом 1,5- 2 мм.

Описаний спосіб обробки широких площин значно полегшує і прискорює процес ручного рубання. Чавун, бронзу і інші крихкі метали не можна рубати доходячи до краю заготовки, оскільки при цьому край заготовки може викришитися. Недорубані місця слід рубати з протилежного боку, перемістивши оброблювану деталь.



Мал. 5.10. Прорубування змащувальних канавок канавочником (а) на плоскій поверхні (б) і на вкладишах підшипників (в)

Прорубування змащувальних канавок у вкладишах і втулках підшипників виконується в лещатах (мал. 5.10) спеціальним крейцмейселем-канавочником. Спочатку на увігнутій поверхні вкладиша розмічають розташування канавок, потім затискають його в лещатах і приступають до рубання. Процес прорубування канавки ведуть від краю до середини вкладиша підшипника в такій послідовності: встановивши канавочник на деякій відстані від краю вкладиша і наносячи по канавочнику легкі удари молотком, намічають слід канавок по розміточним рискам (перший прохід); в результаті другого проходу канавку заглиблюють, витримуючи профіль її відповідно розмірам креслення; потім канавочником підрівнюють і зачищають поглиблення канавки (чистовий прохід).

При прорубуванні змащувальних канавок необхідно пам'ятати, що сильні удари молотком призводять до прослизання канавочника і псують увігнуту поверхню вкладиша.

Слід зазначити, що операція прорубування канавок відповідальна і трудомістка, канавки після вирубки часто виходять нерівними, з неоднаковою глибиною. В ряді випадків виявляється можливою більш продуктивна обробка канавок не вручну, а на металоріжучих станках.

Рубання на плиті і ковадлі.

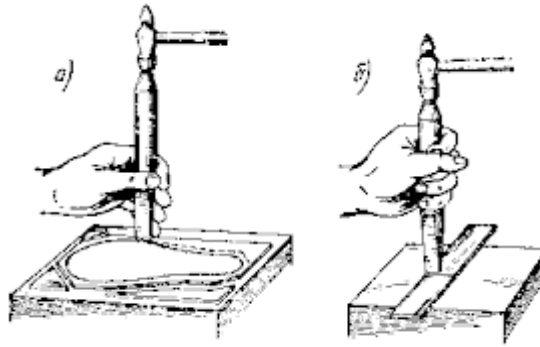
Розруб і вирубка заготовок на плиті, ковадлі або рейці виконують в тих випадках коли листовий, смуговий або прутковий метал затиснути і обробити в лещатах не представляється можливим.

Для того, щоб розрубати сталеву пластину навпіл, її заздалегідь розмічають і кладуть на плиту. Рубання ведуть так: взявши зубило і обхвативши його усіма пальцями лівої руки, ставлять його на риску вертикально; потім з плечового замаху завдають сильних ударів молотком. Можна також тримати зубило, як показано на мал. 5.11, а.

В процесі вирубування слід враховувати, що утворення чергового надрубку полегшується у тому випадку, коли зубило переміщують уздовж риски не на повну ширину ріжучої кромки, а на 0,5-0,7 її розміру.

Якщо потрібно вирубати фігурну заготовку з шматка листової сталі (мал. 5.11, а), роблять це в такій послідовності: спочатку наносять контурні риски, а потім кладуть лист на плиту і приступають до рубання. Рубання ведеться в декілька прийомів:

1) відступивши від риски на 2-3 мм, легкими ударами по зубилу надрубують контур;



Мал. 5.11. Прийоми рубання на плиті (вертикальне рубання): а – вирубування фігурної заготовки з листової сталі, б – розрубання смугового металу

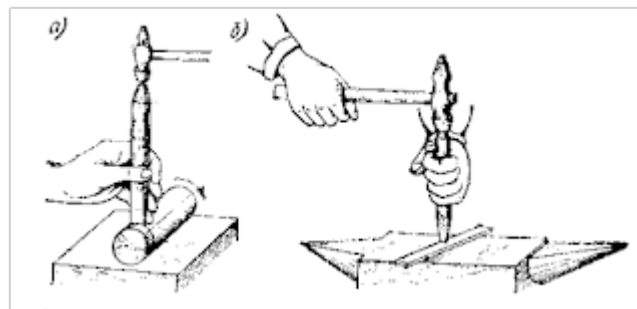
2) рубують лист по контуру, завдаючи по зубилу сильних ударів;

3) перевернувши лист, прорубують зубилом по контуру, що ясно позначився на протилежній стороні. Потім знову повертають лист іншою стороною і закінчують рубання.

Для того, щоб розрубати смуговий матеріал, необхідно крейдою або чертилкою нанести на смугі з обох боків риски, що відзначають довжину відрубованого шматка (мал. 5.11, б). Потім надрубавши смугу з одного боку на половину товщини, перевертають її і надрубують з іншого боку. Після цього відламують надрубаний шматок металу.

Круглі прутки після нанесення розмічальної риски надрубують по колу (мал. 5.12, а), а потім, повертаючи пруток, завдають сильних ударів, поки він не буде розрубаний повністю.

Грубий листовий і смуговий матеріал надрубують приблизно на половину товщини з обох боків і потім ламають, перегинаючи його по черзі в одну і іншу сторону, або відбивають ударами молотка (мал. 5.12, б) .



Мал. 5.12. Прийоми рубання: а – круглого металлу, б – смуги на ковадлі

Чеканка або карбування – технологічний процес обробки металів тиском, що полягає у виготовленні малюнка, напису або зображення шляхом вибивання на пластині необхідного рельєфу. Один з видів декоративно-прикладного мистецтва. Є одним з варіантів художньої обробки металу.

Також слугує для ущільнення і непроникності стиків клепаних швів і головок шляхом стиснення з утворенням неглибокого рельєфу.

Техніка чеканки застосовується при створенні посуду, декоративних панно, різних ювелірних прикрас.

Рельєф на листовому металі створюють за допомогою спеціально виготовлених інструментів – чеканів і виколоточних молотків, які виготовляють як з металу так і деревини.

Для чеканних робіт застосовують такі метали як латунь, мідь, алюміній і сталь завтовшки від 0,2 до 1 мм, в деяких випадках золото і срібло.

Рельєф або малюнок можна чеканити, поклавши лист металу на торець березового або липового кряжа, на повсть (войлок), товсту гуму, брезентовий мішок з річковим піском, шар пластиліну або смоли. В деяких випадках зручніша свинцева плита.

Різання металу

Різання – це операція розділення металу або заготовки на частини за допомогою ножівкового полотна, ножиць і іншого ріжучого інструменту.

Різання металу відрізняється від рубання тим, що в цій операції ударні зусилля замінюються натискними.

При виконанні слюсарних і слюсарно-складальних робіт часто доводиться розрізати листовий матеріал, дріт, труби і рідше сортовий метал.

Окрім розрізання металу слюсареві доводиться вирізати різні прокладки із ебоніта, картону і інших матеріалів.

Здійснюють різання або ручним способом ручними ножівками, труборізами, або механічним за допомогою привідних ножівок, дискових пил, прес-ножиць, паралельних (гільйотинних) ножиць, спеціальних верстатів з абразивними кругами, кутовими шліфувальними машинами (болгарками) і ін.

Крім того, застосовують газове, анодно-механічне і електричне різання металів.

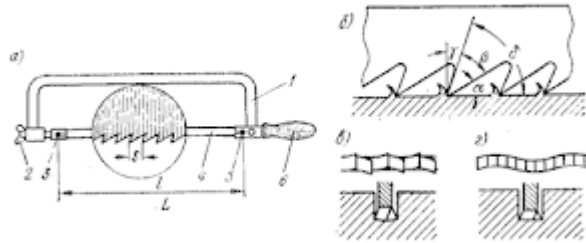
Інструмент і елементи процесу різання при розрізанні металу

Залежно від матеріалу, форми і розмірів заготовки різання металів поділяється на різання із зняттям стружки ручною ножівкою, пилою, різцем, КШМ і різання без зняття стружки (сколювання) ножицями різних конструкцій, гострогубцями (кусачками) і т.п.

Прийоми розрізання металу ручною ножівкою

Ручна ножівка зазвичай застосовується для розрізання товстих листів, смугового, круглого і профільного металу, а також для прорізання пазів, шліців в голівках гвинтів, обрізання заготовок по контуру і т. п. Вона складається з ножівкового верстата 1 (мал. 5.13, а), натяжного гвинта з барашковою гайкою 2, рукоятки 6 і ножівкового полотна 4, яке вставляється в прорізі голівок 3 і кріпиться штифтами 5.

Ножівкові верстати бувають двох типів цілісні (мал. 5.13, а) і розсувні, що дозволяють встановлювати ножівкові полотна різної довжини.



Мал. 5.13. Ручна ножівка: а – загальний вигляд, б – геометрія зубів ножівкового полотна, в і г – схеми розводки зубів ножівкових полотен

Натягнення ножівкового полотна у верстаті має бути відрегульоване. Слабо натягнуте полотно під час різання перекошується, через що можуть викришуватися зуби, а потім і зламатися. Дуже туго натягнуте полотно під час роботи також може зламатися від щонайменшого перекосу при русі ножівки. Ножівкові полотна виготовляються з швидкорізальної сталі: ручні із сталі марок Р18 або Р9, а верстатні – з Р9 і 6ВФ. На одній із сторін полотна по всій довжині нарізані зуби. Кожен зуб ножівкового полотна має форму ріжучого клину.

В ручній ножівці повинно брати участь в роботі (одночасно різати метал) не менше 2-3 зубів.

Для зменшення тертя ножівкового полотна об стінки металу, що розрізається, зуби його розводять в різні боки. Залежно від величини кроку S (мал. 5.13, а) розводку зубів роблять по-різному. Зуби з великим кроком відгинають поодиночі по черзі вправо і вліво (мал. 5.13, в); зуби з середнім кроком відгинають поодиночі вправо і вліво, а третій не відгинають. Зуби з малим кроком відгинають по два-три вліво і два-три вправо, при цьому утворюється хвиляста лінія, або так звана гофрована розводка (мал. 5.13, г).

Перш ніж приступити до розрізання металу, необхідно вибрати ножівкове полотно, узгодивши з твердістю, формою і розмірами матеріалу, що розрізається.

Закріплювати полотно в ножівковому верстаті потрібно так, щоб вістря зубів було направлене вперед по ходу ножівки; натягнення полотна в ножівковому верстаті необхідно відрегулювати. Приступаючи до роботи ножівкою, слід міцно закріпити матеріал, що розрізається, в лещатах. Потім необхідно встати перед лещатами впівоберта, тобто під кутом 45° до осьової лінії лещат (відстань між лещатами і корпусом працюючого повинна бути 150- 120 мм). Спираючись на ліву ногу, виставлену дещо вперед, праву потрібно поставити по відношенню до лівої під кутом $60^\circ - 70^\circ$. При роботі корпус тіла має бути прямим. Ножівку треба брати правою рукою так, як показано на мал. 5.14, а, а лівою рукою – за передній кінець ножівки, щоб зрівноважити її і отримати стійкий рух під час різання (мал. 5.14, б). Під час різання ножівку слід тримати в горизонтальному положенні. Рухати її потрібно плавно, без ривків, злегка притискуючи вниз ножівку обома руками при русі вперед. Прийнято вважати, що сила натиску повинна складати приблизно 1 кгс на 0,1 мм товщини полотна. В кінці різання натиск слід ослабляти.

Нормальна довжина ходу ножівки має бути такою, щоб працювало приблизно $2/3$ її довжини, а не лише середня частина полотна.



Мал. 5.14. «Хватка» ножівки: а – підготовчий прийом, б – виконавчий

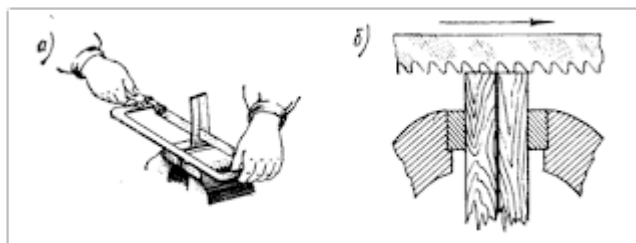
Швидкість руху ножівки залежить від твердості матеріалу, що розрізається, і в середньому складає від 30 до 60 подвійних ходів в хвилину. Для зменшення тертя об стінки заготовки, що розрізається, слід періодично змащувати полотно густим салом, мінеральним маслом або іншим мастилом.

В процесі роботи ножівкове полотно інколи «відводить» убік від розмітки; виправляти його не слід, оскільки можлива поломка або викришування зубів полотна. В цьому випадку краще почати різання заготовки з протилежної сторони.

Викришування зубів ножівкового полотна відбувається також унаслідок надмірної твердості металу, що розрізається, від сильного натиску на полотно в процесі різання вузьких заготовок, наявності в металі газових пузирів (порожнеч), неметалічних включень і т. п. Виправити пошкоджене полотно можна шляхом сточування місць поломки зубів на заточному верстаті для заточки вручну (гострилі), щоб забезпечити плавний перехід від поламаних зубів до цілих. Продовжувати роботу ножівкою з відновленим полотном можна лише після видалення з прорізу залишків зламаних зубів.

Для більш економічного витрачання ножівкових полотен слід новими полотнами спочатку різати м'які метали – мідь, алюмінієві сплави, а потім використовувати їх для розрізання сталі або чавуну. Латунь і бронзу рекомендується розрізати лише новими полотнами, оскільки навіть злегка зношені полотна більше ковзають, ніж ріжуть.

Розрізання смугового металу легше виконувати по вузькій стороні (по товщині). В даному випадку зусилля різання розподіляється на меншій площі і різання відбувається швидше. Щоб уникнути поломки полотна необхідно, щоб товщина смуги перекривалася не менше ніж трьома зубами. Якщо ж цього не можна виконати, то тонку смугу розрізають по широкій її стороні. Затиснувши смугу в лещата широкою стороною, напилком роблять пропили на кромці і лише після цього починають різання, трохи нахиливши ножівку від себе. В процесі різання нахил ножівки зменшують, захоплюючи всю ширину смуги і притримуючи ножівку в горизонтальному положенні.

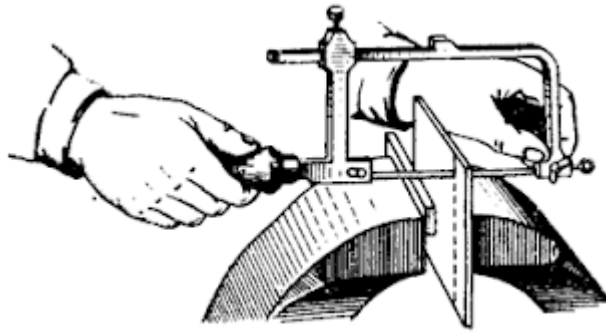


Мал. 5.15. Прийоми розрізання ножівкою смугового і листового металу

У ряді випадків при розрізанні довгих (високих) заготовок не вдається довести різь до кінця через те, що ножівковий верстат упирається в їх торець. Для усунення цієї перешкоди можна перезатиснути заготовку і, врізавшись в неї ножівкою з іншого кінця, закінчити роботу. Більш доцільним, проте, є інший спосіб: виконати розрізання ножівкою з полотном, поверненим на 90° (мал. 5.15, а). В такий спосіб можна розрізати смуги будь-якої довжини.

Тонкі листи або смуги укладають між дерев'яними брусками, затискають в лещатах, а потім розрізають разом з брусками (мал. 5.15, б).

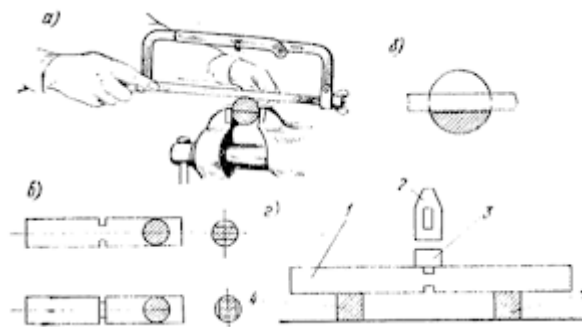
Вирізка в тонких місцях криволінійних або кутових прорізів виконується спеціальними ножівками, які називаються лобзиками (мал. 5.16), в яких замість ножівкового полотна закріплюється вузька тонка пила з дрібними зубами.



Мал. 5.16. Різання лобзиком

Працюють лобзиком «на себе». При вирізанні лобзиком фігурних прорізів в місцях змінення напрямку контуру, що випилюється, просвердлюють отвори діаметром, рівним ширині пили лобзика. Пропустивши через такий отвір пилу, закріплюють її в рамці і здійснюють різання по заданому напрямку.

Розрізання круглого металу невеликих перерізів виконується ручною ножівкою. Заготовки ж діаметром більше 50 мм розрізають, як правило, на привідних ножівках, дискових пилах, відрізних і інших верстатах.

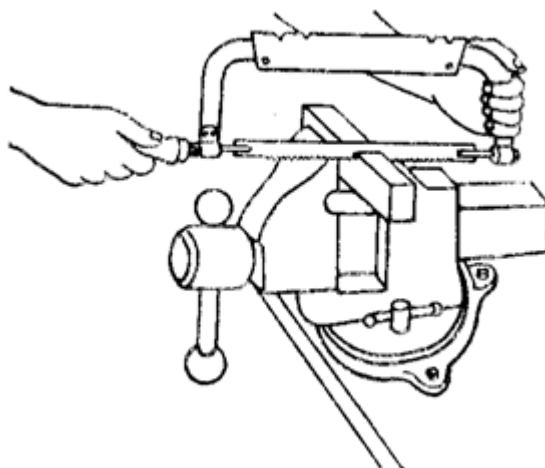


Мал. 5.17. Прийоми різання круглого металу: а – врізання в заготовку, б – положення ножівочного полотна в процесі розрізання, в – види надріза, виконаного з двох і чотирьох сторін заготовки, г – розламування товстого прутка ударами молотка: 1 – заготовка, 2 – молоток, 3 – металева прокладка, 4 – підкладка

Процес розрізання зводиться до того, що на шматку сталі круглого перетину заздалегідь наносять розмічальну риску. Потім заготовку затискають в лещатах в горизонтальному положенні і трьохгранним напилком по рисці роблять невеликий пропили для того, щоб врізати ножівкове полотно в метал на заданому розмірі по довжині. Інколи для напрямку ножівки на початку різу поступають таким чином. В риски на заготовці ставлять великий палець лівої руки, упираючись нігтем в риску, а полотно ножівки присувають впритул до нігтя. Потім ножівці, підтримуваної правою рукою з витягнутим вказівним пальцем, створюють стійкий напрям при врізанні її в метал (мал. 5.17, а). І лише переконавшись в правильності врізання ножівкового полотна, встають в робочу позу і продовжують різання до кінця, не допускаючи відламування заготовки (мал. 5.17, б). Відламування заготовки дозволяється у тому випадку, коли торці її обпиляні. В цьому випадку в прутках (шматках) роблять надрізи (мал. 5.17, в) з двох – чотирьох сторін, а потім в лещатах або за допомогою молотка через металевий брусок виконують розламування так, як показано на мал. 5.17, г.

Розрізання металу квадратного перерізу здійснюється так само, як і круглого металу, з тією лише різницею, що ножівку злегка нахиляють від себе на початку процесу різання (мал. 5.18). В міру врізання нахил поступово зменшують до тих пір,

поки різь не дійде до протилежної кромки заготовки. Потім вже виконують розрізання при горизонтальному положенні ножівки.



Мал. 5.18 Прийоми різання прокату квадратного перерізу

Перш ніж приступити до розрізання металу фасонного перерізу, наприклад кутового профілю, необхідно за допомогою косинця і чертилки нанести розмічальні риски місць різь на обох полицях (при розрізанні швелера риску слід нанести і на стінці). Після цього метал, що розрізається, затиснути в лещатах так, щоб були видні риски обох полиць і тригранним напилком зробити невелике пропилювання по рисці з боку кута основи профілю. Встановивши ножівкове полотно в пропилювання, почати різати за профілем, тримаючи ножівку в похилому положенні, а потім її вирівняти і продовжувати розрізання, як і у попередньому випадку (мал. 5.18). При розрізанні профілів фасонного прокату необхідно весь час стежити за напрямом ножівки, не даючи їй відхилятися від розмічальної риски.

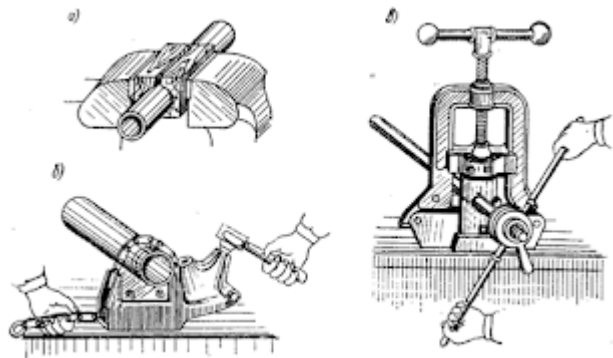
Прорізання шліців. У ряді випадків слюсарям доводиться робити прорізи (шліци) в голівках стопорних і інших гвинтів. Для прорізання неглибоких і вузьких шліців рекомендується користуватися спеціальною ножівкою з тонким полотном. Ширші прорізи (шліци) в голівках гвинтів можна отримати звичайною ножівкою з одним або двома ножівковими полотнами, вставленими разом в ножівковий верстат.

Різання труб. Необхідними умовами правильного виконання роботи по розрізанню труб ручною ножівкою є: розмітка місць розрізу, правильний вибір ножівкового полотна, і дотримання основних правил роботи ножівкою.

Розмітку місця різь виконують за допомогою спрощеного шаблону і чертилки. Шаблон вирізають з тонкої жерсті у вигляді пластинки прямокутної форми, що згинається по трубі. Потім цей шаблон підводять до місця різь і по його кромці чертилкою наносять по колу труби розмічальну риску.

Крок зубів ножівкового полотна слід вибирати тим меншим, чим твердіший матеріал труби і чим тонше її стінка.

Для розрізання трубу затискають в лещатах в горизонтальному положенні. Тонкостінні труби з чисто обробленою поверхнею слід затискати в лещатах між спеціальними дерев'яними нагубниками (мал. 5.19, а). Користуються також трубними притисками з дерев'яними підкладками, в яких вирізані поглиблення по діаметру труби. Зручним є кріплення труб в ланцюгових (мал. 5.19, б), гвинтових (мал. 5.19, в), а при різанні тонких труб – в спеціальних затисках.



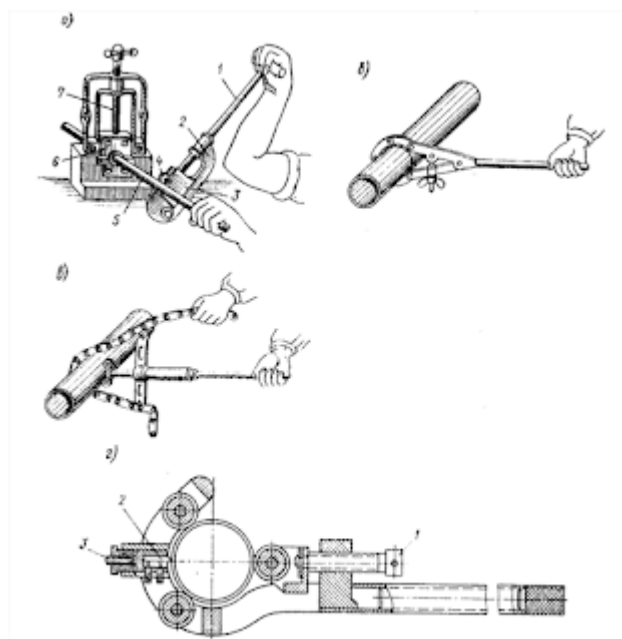
Мал. 5.19. Способи затиску труб при розрізанні їх ножівкою

При розрізанні труби тримати ножівку слід горизонтально і в міру поглиблення ножівкового полотна в трубу злегка нахилити її до себе. Якщо полотно затискатиметься в прорізі, ножівку слід вийняти, обернути трубу від себе на 45 – 60° і продовжити різання, злегка натискуючи на полотно.

Якщо при розрізанні ножівку відводить убік від розмічальної риски, то трубу потрібно обернути і почати різь знову.

Розрізання труб ручною ножівкою – трудомістка і важка операція, особливо при розрізанні труб великих діаметрів. Більш продуктивним є розрізання за допомогою спеціальних труборізів, пристосувань і ін.

Труборіз є спеціальним пристосуванням, в якого ріжучим інструментом служать сталеві дискові різці (ролики). Найбільш поширені роликові, хомутикові і ланцюгові конструкції труборізів (мал. 5.20).

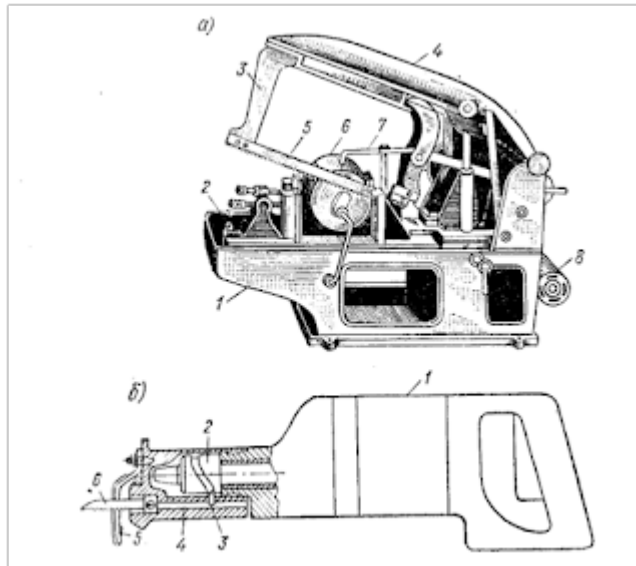


Мал. 5.20. Різання труб труборізами

Різання металу механічними ножівками і пилами

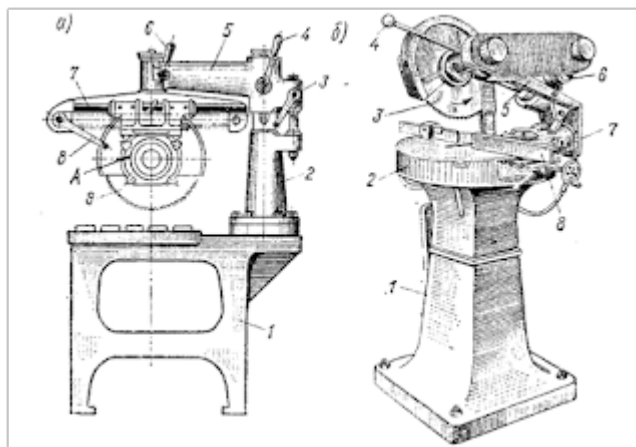
Підвищення продуктивності праці при розрізанні металу досягається за рахунок використання механічних ножівок і різних приводних пил. У ряді випадків ця робота виконується і на токарних, фрезерних і відрізних верстатах.

Механічні ножівки діляться на дві групи: стаціонарні і переносні.

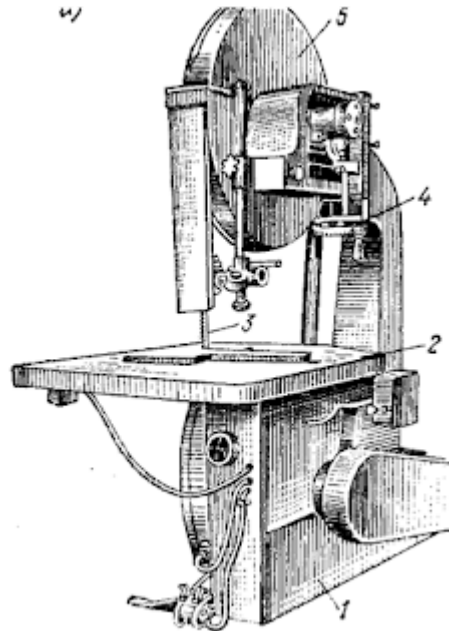


Мал. 5.21. Механічні ножівки: а – стаціонарна: 1 – станина, 2 – стіл, 3 – рама, 4 – хобот, 5 – ножівкове полотно, 6 – заготовка, 7 – трубка, по якій подається охолоджуюча емульсія, 8 – електродвигун; б – переносна: 1 – корпус, 2 – барабан, 3 – палець, 4 – повзунок, 5 – скоба, 6 – ножівкове полотно

Різання труб і профільного металу, а також різання листової сталі по криволінійним контурам виконується пилами різних конструкцій. Пили поділяються на дискові (круглі) (мал. 5.22) і стрічкові (мал. 5.23).



Мал. 5.22. Механічні пили: а – універсальна дискова: 1 – чавунна станина (стіл), 2 – вертикальна колонка, 3, 4, 6 – рукоятки, 5 – кронштейн, 7 – направляючі, 8 – рукоятки, 9 – ріжучий диск; б – маятникова: 1 – чавунна станина, 2 – поворотний стіл, 3 – ріжучий диск, 4 – рукоятка, 5 – хобот, 6 – підставка електродвигуна, що коливається, 7 – кронштейн, 8 – спеціальні планки



Мал. 5.23. Стрічкова пила ЛС-80: 1 – чавунна станина, 2 – стіл, 3 – ріжуче полотно, 4 – маховик, 5 – кожух

Різання металу ручними ножицями

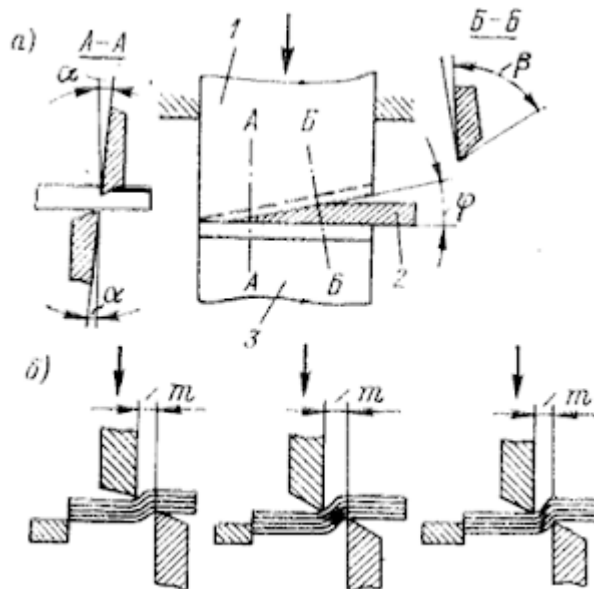
У слюсарних і механічних цехах широке поширення має різання металу ручними ножицями. За допомогою ножиць можливе різання досить тонкого листового і смугового матеріалу, а також заготовок складної конфігурації.

Різання листового і смугового металу ножицями здійснюється без зняття стружки – сколюванням. Суть процесу різання сколюванням полягає у відділенні частини металу під тиском пари ріжучих ножів по лінії їх напрямку.

В процесі роботи лист, що розрізається, 2 (мал. 5.24, а) поміщається між ножами 1 і 3. Верхній ніж, опускаючись, давить на метал, притискаючи його до нижнього ножа. Обидва ножа, вдавлюючись, виконують зминання поверхні металу, а потім розділяють його тріщинами сколювання, що утворюються. Кут загострення β ріжучої частини ножиць коливається від 65 до 80° залежно від твердості металу, що розрізається; для м'яких металів (мідь і ін.) він рівний 65°, для металів середньої твердості 70-75°, для твердих металів 80°. Для зменшення тертя ножів в процесі роботи на їх ріжучих поверхнях створюється задній кут α , рівний 2-3°.

Для отримання чистого зрізу необхідно правильно вибрати зазор m між верхнім і нижнім ножами (мал. 5.24, б). При малому зазорі напрям тріщин сколювання не збігається з напрямом зрізу, і його поверхня буде шорсткою, «рваною». При великому зазорі поверхня зрізу матиме великі задирки.

Величина зазору між ножами залежить від товщини металу, що розрізається, але не має бути більше 0,5 мм. В ручних ножицях цей зазор зазвичай не перевищує 0,1-0,2 мм.

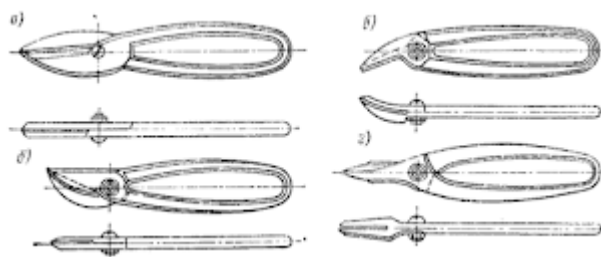


Мал. 5.24. Схема процесу різання ножицями: а – геометрія ріжучих ножів ножиць, б – послідовність процесу різання

З метою зменшення зусилля, що створюється при різанні, ріжучі ножі встановлюють під кутом φ один до одного (мал. 5.24, а). Чим більше цей кут, тим менше зусилля різання. Проте великий кут нахилу ножа збільшує його хід і створює зусилля, яке виштовхує лист з-під ножів. Керуючись цими міркуваннями, кут φ приймають рівним 7-12°.

Залежно від влаштування ріжучих ножів (лез) ручні ножиці діляться на **ножиці прямі** (мал. 5.25, а) – з прямими ріжучими лезами, призначені в основному для розрізання матеріалу по прямій лінії і по колу великого радіусу; **ножиці криві** – з криволінійними ріжучими лезами (мал. 5.25, б і в) і **ножиці пальцеві** – з тонкими і вузькими ріжучими лезами (мал. 5.25, г), що використовуються для вирізання в листовому матеріалі отворів і поверхонь з малими радіусами, **ножиці сучасного зразка** – зі зворотною пружиною, яка намагається їх розтиснути, що полегшує працю слюсарю (мал. 5.25, д).

По розташуванню ріжучих ножів ручні ножиці діляться на праві і ліві. В правих ножицях скіс ріжучої частини нижнього ножа знаходиться з правого боку, а в лівих – з лівого боку. Ручні ножиці виготовляють із сталі марок 45, 65 і 70. Леза ножиць піддаються гартуванню з подальшою відпусткою до твердості HRC 52-58. Ріжучі грані ножиць повинні бути прямолінійними, без тріщин і завалів. Довжина ріжучих ножів до осі обертання зазвичай складає від 55 до 130 мм загальна довжина ножиць – від 200 до 400 мм. Найбільш використовувані ножиці завдовжки 250-320 мм.





Д

Мал. 5.25. Ручні ножиці: а – прямі, б і в – криві, г – пальцеві, д – сучасні зі зворотною пружиною

Прийоми розрізання металу ручними ножицями

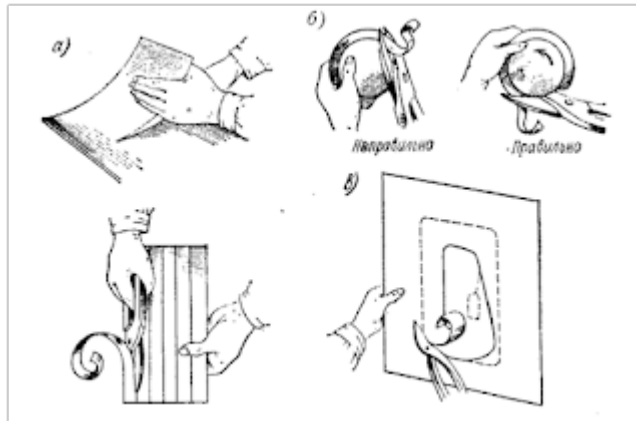
При виконанні різання вручну ножиці тримають правою рукою. Великий палець кладуть на верхню рукоятку ножиць (мал. 5.26, а), а вказівним, середнім і безіменним пальцями захоплюють нижню рукоятку. Мізинець повинен знаходитися між рукоятками: під час різання ним розсовують ножиці. Деякі слюсарі віддають перевагу робити це вказівним пальцем (мал. 5.26, б), проте такий прийом не цілком зручний. Лівою рукою подають лист, злегка підводячи його, щоб полегшити просування ножиць.



Мал. 5.26. Прийоми тримання («хватки») ножиць при різанні листового металу

В процесі різання не слід розкривати леза ножиць на великий кут, оскільки при великому розкритті леза виштовхуватимуть, а не різатимуть метал. Леза ножиць потрібно розкривати приблизно на 2/3 їх довжини.

Для попередження зарубок і задирок при переміщенні лез ножиць вперед по розмічальній рисці потрібно, щоб площини лез притискалися до площини розрізу і йшли по розмітці. Ріжучі кромки лез мають бути добре заточені, а ріжучі поверхні (площини) – правильно відрегульовані і закріплені на осі. **Перевірку ножиць зазвичай виконують розрізанням паперу: добре заточені і відрегульовані ножиці повинні різати папір. Розрізати розмічений лист слід так, щоб розмічальна риска знаходилася у полі зору.** Тому різання листового металу по прямій лінії і по кривій (кола і закруглення) без різких поворотів виконується правими ножицями (мал. 5.27).



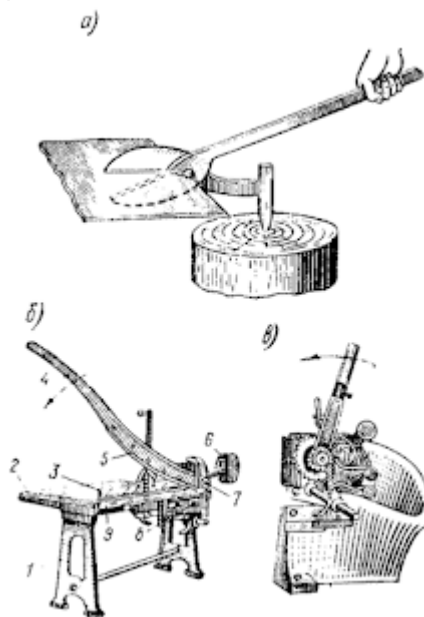
Мал. 5.27. Прийоми різання листового металу ручними ножицями: а, б – напямом різання правими ножицями, в – вирізання отвору по розміточним рискам

Розрізати аркуш по криволінійному контуру або вирізути круглі диски найзручніше ножицями з криволінійними ріжучими лезами. При вирізанні отворів і внутрішніх контурів криволінійного контуру необхідно в матеріалі вирубати зубилом отвір для проходу лез ножиць, а потім вирізати по рисці (мал. 5.27, в). Для вирізання отворів краще користуватися пальцьовими ножицями.

Якість різку залежить від того, наскільки правильно розташована заготовка відносно ріжучих кромek ножиць. Між площиною різання і заготовкою має бути прямий кут, в іншому випадку ножиці будуть пружинити і заклинювати заготовку, на заготовці з'явиться вм'ятина і різати її буде набагато важче. Ручними ножицями можна різати листову і смугову сталь завтовшки до 0,8 мм, покрівельне залізо завтовшки до 1 мм, листи міді і латуні завтовшки до 2 мм.

Різання металу важільними ножицями

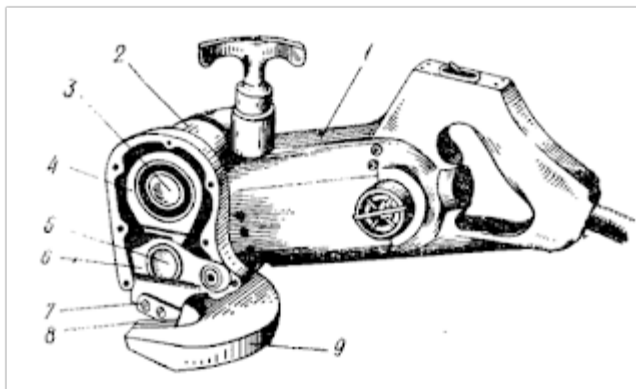
Ручне різання металу виконується також на важільних ножицях: стулових, махових із зубчастою рейкою і інших типів.



Мал. 5.28. Важільні ножиці: а – стулові, б – махові: 1 – вертикальні чавунні стійки, 2 – металевий стіл, 3 – притискна планка, 4 – маховий важіль, 5 – верхній ніж, 6 – протизвага, 7 – вісь, 8 – рухома упорна планка, 9 – нижній ніж, в – сортові

Різання металу електричними і пневматичними ножицями.

Щоб механізувати відносно важкий і трудомісткий процес різання листового металу ручними ножицями, застосовують електричні і пневматичні ручні ножиці. За допомогою цих ножиць можна легко виконувати прямі і фігурні різи з найменшим радіусом кривизни близько 20 мм і користуватися при цьому шаблоном, що також значно підвищує продуктивність різання.



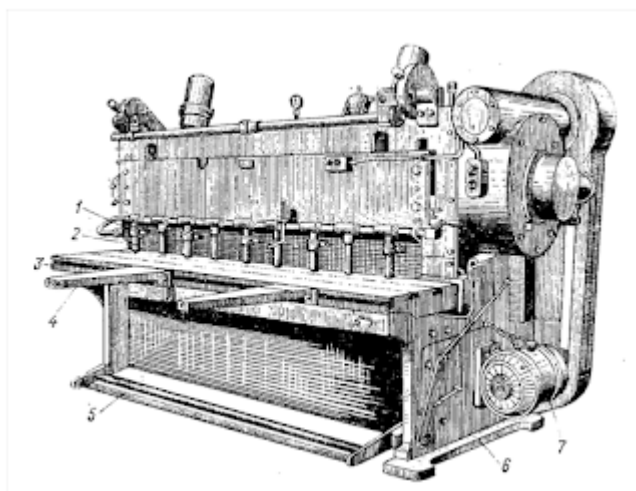
Мал. 5.29. Ручні електроножиці марки И-31: 1 – корпус, 2 – корпус ножової головки, 3 – ексцентриковий валик, 4 – шатун, 5 – палець, 6 – ножовий важіль, 7 – важіль верхнього ножа, 8 – нижній ніж, 9 – скоба



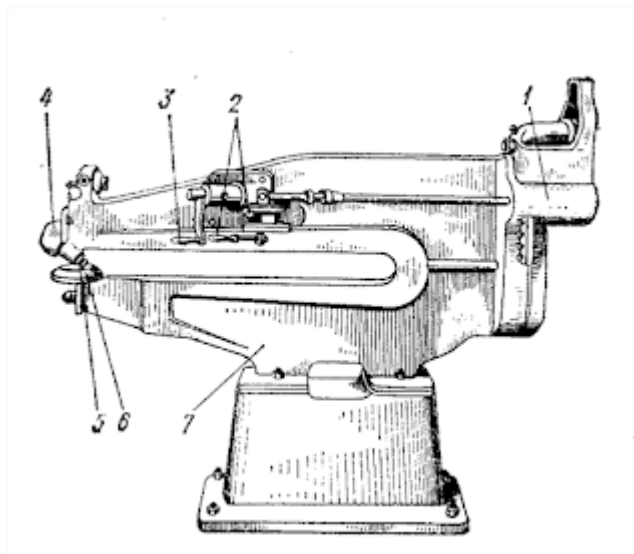
Мал. 5.30. Ручні електроножиці фірми Makita

Різання металу ножицями з механічним приводом

Вибір привідних ножиць для розрізання металу залежить від профілю, розмірів і конфігурації заготовок.



Мал. 5.31. Гільйотинні ножиці: 1 – верхній рухомий ніж, 2 – притиски, 3 – стіл, 4 – підставка до столу, 5 – натискна педаль, 6 – станина, 7 – електродвигун



Мал. 5.32. Роликові ножиці: 1 – електродвигун, 2 – рукоятка керування ножицями, 3 – рукоятка ручного привода верхнього ножа, 4 – головка суппорта, 5 – верхній роликовий ніж, 6 – нижній роликовий ніж, 7 – корпус з тумбою

Різання металу кутовою шліфувальною машиною (КШМ, «болгаркою»)

Кутова шліфувальна машина, розм. болгарка – електроінструмент, один з різновидів шліфувальних машин, призначений для різання, шліфування і зачистки виробів з каменя, металу і інших матеріалів. Застосовується в будівництві і металообробці (мал. 5.32).



Мал. 5.32. Кутова шліфувальна машина фірми Bosch

Корпус формою нагадує циліндр, часто з бічною рукояткою поблизу місця кріплення насадок. Усередині КШМ міститься універсальний колекторний двигун (УКД), пусковий вимикач або тяговий перетворювач (в сучасних КШМ), кутову зубчасту передачу і електродвигун. Деякі моделі оснащені регулятором кутової швидкості.



Мал. 5.33. Круги і щітки для КШМ: а – (зліва направо) щітка і круги для грубого шліфування металу; б – (зліва направо) круг для чистого шліфування металу та інших матеріалів, круг для різання металу, круг для різання бетону, цегли, плитки; в – (зліва направо) 2-а алмазних круга для різання бетону, цегли, плитки і абразивний круг для різання цих же матеріалів

Як насадки використовуються спеціальні диски (круги) і щітки (мал. 5.33), що закріплюються різьбовим кріпленням на шпиндель КШМ. Зазвичай шпиндель має зовнішню різьбу М14. Щітки мають внутрішню різьбу і кріпляться на шпиндель безпосередньо. Круги мають лише крізний отвір і потребують фланця і притискної гайки для кріплення.

Існують круги для обробки різних матеріалів, у тому числі сталей, алюмінієвих сплавів, каменя, керамічної плитки і ін. Зазвичай склад круга дозволяє застосовувати його лише для певних матеріалів.

Розмовна назва цього інструменту – «болгарка» – виникла в СРСР в кінці 1970-х років, коли тут з'явилися перші його зразки, випущені саме в Болгарії, на підприємстві «Елтос-Болгарка» в Пловдиві.

Правила виконання різання КШМ

Відрізний круг сприймає лише радіальні зусилля. Спроба змінити площину різання, коли диск знаходиться усередині металевої деталі, приведе до його поломки.

Ефективніше ріже метал п'ята диска (ближня нижня частина круга).

Щоб болгарка і диски служили довго, через кожних 5-7 хвилин роботи потрібно робити перерву на 20-30 хвилин. Особливо важливе це правило для малопотужних болгарок, які бояться перегріву.



Мал. 5.34. Різання труби КШМ

Щоб збільшити термін служби дисків, особливо дорогих, і остудити метал, місце розрізу потрібно поливати водою. Роботу бажано проводити удвох.

Алюміній – дуже в'язкий метал. При різанні деталі великої товщини в шов потрібно капати гас, дотримуючись правил пожежної безпеки.

Для **молдинга**, розпилювання жерсті, фігурного різьблення слід використовувати вироблені диски – «огризки», тому не варто їх відразу викидати.

Кутник правильно різати не за один прийом, а окремо обидві полиці.

Якщо досить довгі труби, кутники, арматура лежать на опорах, правильно різати звисаючий край. Якщо різати між опорами, деталь за рахунок власної ваги прогнеться і заклинить диск.

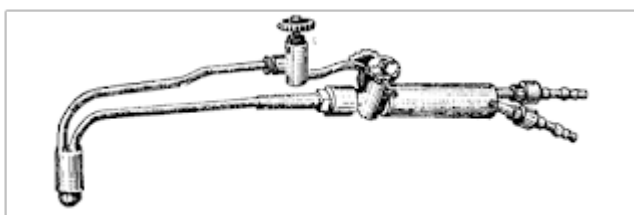
Деталі великої товщини ріжуться лише прямолінійно. Якщо потрібно вирізати фігурну деталь, спочатку робляться прямолінійні розрізи, потім видаляються непотрібні частини, що залишилися.

Давити на болгарку не слід. Це призведе до заклинювання або поломки диска і перегріву болгарки. Якщо процес різання йде повільно, слід замінити диск.

Отриманий зріз обробляти бічною стороною диска не варто. Для цього використовується інший тип дисків.

Розплавлені частки металу і абразиву, потрапляючи на пластмасові вироби, скло і фари автомобіля, впливають в них, а видалити потім їх практично неможливо. Тому до початку робіт їх потрібно прибрати або захистити.

Газове різання металу



Мал. 5.35. Ацетилен-кисневий різак для ручного газового різання

Газовим різанням називається процес розрізання металу шляхом спалювання його в струмені кисню, направленому в місце різ. Газовому різанню піддаються лише ті метали, в яких температура плавлення вище температури займання в кисні і в яких

окисли плавляться при нижчій температурі, ніж метал. Окисли, що утворюються в місці розрізу, видуються киснем. Цим способом виконують різання вуглецевих і середньовуглецевих, а також низьковуглецевих, з невеликим вмістом вуглецю, сталей. Чавун, кольорові метали і їх сплави газовому різанню не піддаються, оскільки температура плавлення їх нижча за температуру займання, а окисли, що утворюються, дуже густі і не видаляються продуванням.

Газове різання ведеться на звичайному газозварювальному устаткуванні; при цьому зварювальний пальник замінюється різакон (мал. 5.35), що подає ацетилен-кисневу суміш.

Безпека праці

Безпека праці при рубанні металу.

При вирубунні металів слід виконувати наступні правила безпеки праці:

ручка ручного слюсарного молотка має бути добре закріплена і не мати тріщин;

при вирубунні зубилом і крейцмейселем необхідно користуватися захисними окулярами;

при вирубунні твердого і крихкого металу слід обов'язково використовувати огороження: сітку, щиток;

для оберігання рук від пошкоджень (при незручних роботах, а також в період навчання) на зубило слід надівати запобіжну гумову шайбу, а на кисть руки – запобіжний козирок.

При роботі пневматичним молотком необхідно:

1) перед початком роботи пневматичним молотком вивчити правила техніки безпеки: повторити загальні прийоми і способи підготовки пневматичного інструменту;

2) протерти отвір втулки і хвостовик зубила; перевірити положення втулки, яка має бути щільно посаджена в отвір, а потім встановити у втулку зубило з щільною посадкою;

3) продути стислим повітрям пневматичний молоток;

4) залити мастило через спеціальний отвір в корпус молотка, натискувати курок і через відкритий отвір вводити мастило у внутрішні робочі частини;

5) надіти рукавиці і захисні окуляри; прийняти робоче положення; узяти правою рукою за рукоятку, наклавши великий палець на курок, а лівою рукою охопити корпус молотка;

6) зубило при вирубунні ставити під кутом 30 – 35° по відношенню до оброблюваної поверхні. Вирубуння виконувати лише гостро заточеним зубилом;

7) включати пневматичний інструмент лише після установки інструменту в робоче положення; холостий хід інструменту не дозволяється;

8) при з'єднанні шланга стисле повітря має бути відключене;

9) не можна тримати пневматичний молоток за шланг або робочий інструмент;

10) при перенесенні пневматичного молотка не можна допускати натягнення, заплутування і перекручення шланга;

11) після закінчення роботи перекрити на трубопроводі кран і відключити пневматичний молоток від повітряної магістралі, вийняти робочий інструмент, очистити молоток від пилу, бруду і протерти; ретельно змотати шланг.

Безпека праці при різанні металу.

оберігати руки від поранення об ріжучі кромки ножівки і заусенці на металі;

слідкувати за положенням пальців лівої руки, підтримуючи лист знизу;

не здувати стружку і не видаляти її руками для запобігання засмічення очей або поранення рук;

не захаращувати робоче місце непотрібними інструментами і деталями;

не знімати, не змащувати рухомі і обертові частини, не переводити ремінь зі ступені на ступінь при роботі ножівкового верстата.