

РІЗАННЯ МЕТАЛУ

Різання – технологічна операція поділу заготовки на частини, видалення надлишків матеріалу, вирізання пазів або отворів і т. д.

Тонкий листовий метал розрізають **слюсарними ручними ножицями**. Допустима товщина металу, що піддається ручному різанню ножицями, має такі межі: для сталі – 0,5-0,7 мм; для міді та її сплавів – 0,5-1,0 мм; для алюмінієвих сплавів – 0,5-1,0 мм; для алюмінію – 1,5-2,5 мм. Розрізняють *прямі праві* й *прямі ліві* ножиці. У правих ножиць верхнє лезо розташоване праворуч стосовно нижнього леза, а в лівих ножиць – ліворуч (рис. 1).



Рис.1 Ручні ножиці для різання металу: а – ліві ножиці, б – універсальні ножиці, в – праві ножиці

Зазвичай при різанні застосовують праві ножиці, оскільки під час роботи з ними добре видно лінії розмітки. Лівими ножицями користуються для вирізання деталей, які мають криволінійний або круглий контур, при цьому різати потрібно так, щоб леза ножиць не закривали лінії розмітки. Різання проводять за годинниковою стрілкою.

У разі використання з цією ж метою правих ножиць операцію різання виконують проти годинникової стрілки. Для різання листових заготовок за кривими лініями застосовують відповідно ножиці з кривими лезами.

Підготовка заготовки до різання ручними ножицями полягає в правці заготовки і позначенні розмічальних ліній. Ножиці вибирають залежно від характеру виконуваної роботи. Найчастіше використовують ножиці, які мають довжину 250-300 мм. Леза ножиць у шарнірному з'єднанні повинні щільно прилягати один до одного і мати легкий хід. При

великому зазорі між різальними лезами метал, що розрізається, буде м'ятись і заклинюватись. При тугому ході в момент різання між лезами виникає велике тертя, що вимагає докладання додаткових зусиль під час роботи.

Процес різання листового металу ручними ножицями здійснюється в певній послідовності. Лівою рукою тримають листову заготовку, а правою – ножиці. У початковий момент різання стиснуті пальці розтискають. Мізинцем, який розташовується між рукоятками ножиць, відводять нижню рукоятку на необхідний кут. Лівою рукою подають листову заготовку між лезами ножиць і, стискаючи їх рукоятки, здійснюють різання (рис. 2).



Рис. 2 Прийоми розрізання металу ручними ножицями: а – розрізання металу лівими ножицями, б – розрізання металу правими ножицями, в, г – вирізання отвору по розмічальних рисках; д – різання листової заготовки на вузькі смуги

При розрізуванні листової заготовки рекомендується відрізану частину відгинати вгору, що полегшує процес різання і оберігає праву руку від порізів. Ножиці необхідно розкривати приблизно на $2/3$ довжини лез, при такому розкритті вони добре захоплюють і ріжуть метал; сильно розкриті ножиці будуть виштовхувати метал. У процесі різання необхідно стежити за тим, щоб леза ножиць були перпендикулярні до площини листа, тому що через перекіс вони будуть м'яти метал. Щоб уникнути утворення задирок, леза необхідно постійно щільно притискати до кінця прорізу.

Різання товстого листового металу (товщиною 2–3 мм), зокрема смугового, здійснюють стуловими, важільними або

машинними ножицями.

Стулові ножиці відрізняються від ручних тим, що верхня рукоятка подовжена до 400–800 мм, а нижня прикріплена до верстата. При різанні металу цими ножицями працівник розвиває зусилля, передане на леза ножиць, у багато разів більше, ніж при ручному різанні, оскільки він натискає на верхню рукоятку всією рукою.

У важільних ножиць нижнє лезо закріплене на столі, а верхнє лезо вільно рухається. У початковий момент різання робітник береться за рукоятку важеля і відводить її у верхнє положення, при цьому верхнє лезо підіймається.

Потім лист (заготовку) укладають на нижнє нерухоме лезо так, щоб ліва рука фіксувала його в горизонтальному положенні, а лінія різання збігалася з верхнім лезом ножиць. Після цього важіль з верхнім лезом опускають вниз і здійснюють різання металу. Потім важіль підіймають угору до упору, лівою рукою підіймають лист, рухають його по рисці уздовж верхнього леза і знову повторюють процес різання. Якість різання визначають за відсутністю вм'ятин, задирок і точністю різання відповідно до розмічальних ліній.

Під час різання на вузькі смуги листової заготовки її необхідно покласти на стіл верстата і стежити за тим, щоб нижнє лезо спиралося на стіл. Відрізані смуги відгинають вперед (рис.2,д).

Настільні ручні важільні ножиці (рис.3) застосовують для розрізання листової сталі товщиною до 4 мм, алюмінію і латуні – до 6 мм. Важільні ножиці можуть дещо відрізнитися за конструкцією, але принцип їх дії в усіх випадках однаковий.

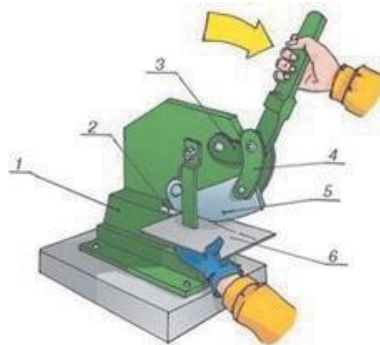


Рис. 3 Настільні ручні важільні ножиці: 1 – основа ножиць; 2 – нижній нерухомий ніж; 3 – важіль; 4 – з'єднувальна планка; 5 – верхній

Профільний метал і труби розрізають **ручними або механічними ножівками**. Ручна ножівка складається з рами і вставленого в неї пиляльного полотна (рис. 4).

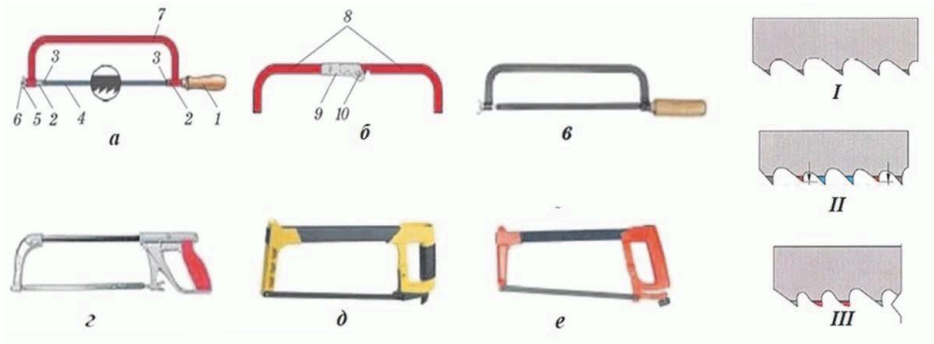


Рис. 4 Будова і види ручних ножівок: а – будова ножівки з цілісною рамкою; б – будова ножівки з розсувною рамкою: 1 – ручка, 2 – головка натяжного гвинта, 3 – штифт, 4 – пиляльне полотно, 5 – гайка-баранчик, 6 – гвинт натяжний, 7 – рамка, 8 – вугільник, 9 – планка, 10 – штифт-заклепка; в – ножівка з цілісною рамкою; г, д, е – ножівки з розсувною рамкою; I, II, III – приклади розводки зубів пиляльного полотна: I – стандартна, II – з розподіленою шириною пропилу, III – гібридна

Перед установкою полотна в раму його треба перевірити на відсутність тріщин, вигинів, а також на розведення зубів. **Полотна** бувають з **дрібним зубом** (відстань між зубами 0,8–1,0 мм) і з **великим** (відстань між зубами 1,25–1,6 мм). Потім установлюють розсувну частину рамки так, щоб полотно легко увійшло в прорізи головок: рухомої та нерухомої. При цьому першим вставляють кінець полотна в проріз нерухомої головки і закріплюють його установкою штифта, а потім у проріз рухомої головки вставляють другий кінець полотна, закріплюючи його іншим штифтом. Після установки штифтів здійснюють натяг полотна шляхом загвинчування поворотної гайки. Полотно має бути встановлену у прорізи головок так, щоб зуби були спрямовані від ручки рамки вперед.

Ступінь натягу полотна перевіряють поворотом його двома пальцями на 1/8 частину кола. Якщо полотно повертається більше ніж на 1/8 частини кола, то ступінь його натягу мала. У цьому випадку розріз металу буде косим, а по-

лотно під час різання може легко зламатися. При великому натягові полотна воно також легко ламається у разі будь-якого перекосу. Полотно для ручної ножівки не призначене для заточування, тому при стиранні зубів потрібна його замінити. На сьогодні виготовляють полотна з біметалу і розжареного металу (нікельована нержавіюча сталь). Відрізняються вони кольором: біметалічне полотно забарвлюється в різні кольори, а повністю розжарене має темне забарвлення.

Ріжучи метал, ножівку тримають за ручку правою рукою, а лівою рукою фіксують попередній кінець так, щоб полотно ножівки перебувало в горизонтальному положенні. При цьому лівою рукою яка розташована попереду, здійснюють натиск, а права рука тільки переміщує ножівку. При русі ножівки назад тиск не натискають, щоб запобігти затупленню зубів (рис. 5). Перед закінченням розрізання натиск на ножівку зменшують.

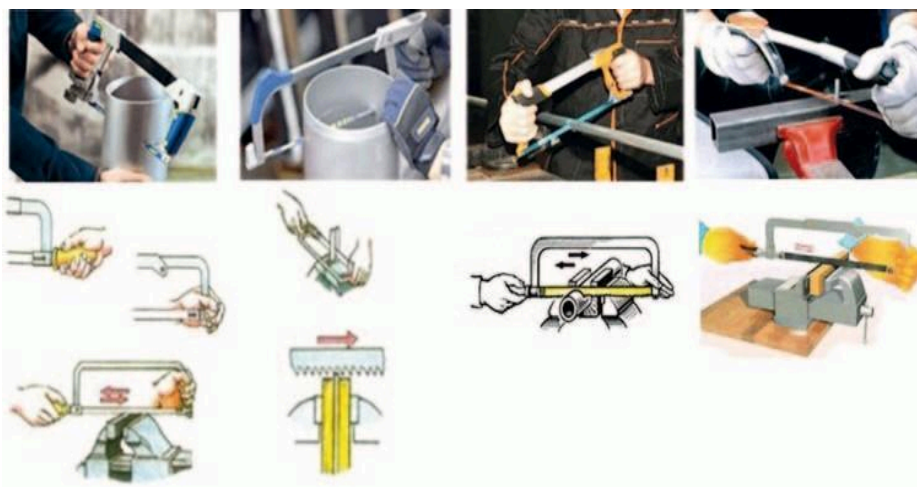


Рис.5 Приклади різання металу

У процесі різання металевих прутків великого перерізу рекомендується змащувати полотно машинною оливою. Якщо полотно «повело» убік і розпил виходить косим, необхідно пруток повернути і почати різання з протилежного боку навпроти роз-пилу. У разі поломки полотна і заміни його на нове потрібно мати на увазі, що старе зношене полотно дає більш вузький пропили, тому починати різання новим полотном треба в іншому місці, попередньо повернувши заготовку в лещатах.

Під час різання металевих прутків великого перерізу, коли довжина пропилу (розрізу) велика і різати важко, для полегшення необхідно нахилити ножівку то від себе, то до себе: при цьому різання відбувається не на всій ширині заготовки.

Смуговий метал краще різати по вузькій межі, якщо його товщина складає 3–5 мм, а при товщині 2–3 мм краще різати по широкій межі.

Пруткові заготовки з шестигранним або квадратним перетином рекомендують різати по межі.

Зазвичай для полегшення врізання ножівкою в заготовку рекомендують робити невеликий надріз тригранним напилком за розмічальною лінією.

Дуже тонкий метал (товщиною до 1,5 мм) ріжуть, затиснувши його дерев'яними брусками, разом з брусками.

При вирізанні отворів у листовому металі спершу свердлять отвір, а потім вводять у нього полотно, збирають ножівку і починають різання.

При розрізуванні труб ножівку спочатку тримають горизонтально, а коли стінка труби буде розрізаною, ножівку нахилиють спочатку на себе, а потім від себе. При подальшому різанні трубу повертають у лещатах на кут 45° від себе і продовжують різання.

Для різання труб, крім ручної слюсарної ножівки, застосовують *труборіз*, у якого різальним інструментом є гострі сталеві диски (рис. 6).

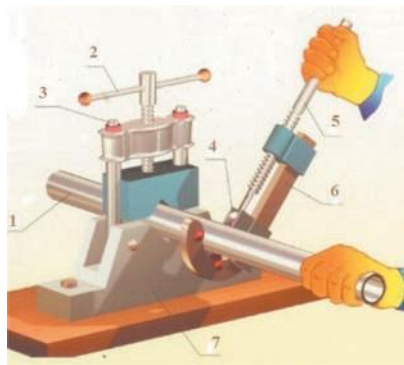


Рис. 6 Труборіз: 1 – труба, 2 – рукоятка, 3 – гвинт, 4 – рухомий ролик, 5 – рукоятка труборіза, 6 – труборіз, 7 – притиск

Ріжучи кутник, спочатку здійснюють різання першої

полки по вузькій грані. При цьому потрібна менша сила різання. Прорі завши першу полку до внутрішньої площини другої полки, кутник установлюють в положення різання першої полки і продовжують різання до кінця.

Якість різання перевіряють за чистотою зрізу, довжину відрізаної частини заготовки вимірюють металевою лінійкою (або штангенциркулем), а положення зрізу щодо зовнішньої стінки заготовки перевіряють косинцем.

Різання дроту здійснюють гострозубцями (кусачками) (рис.7).



Рис. 7 Різновиди гострозубців (кусачок)

Основні правила різання металу ножівкою (смуговий, листовий, прутковий матеріал, профільний прокат, труби):

- перед початком роботи необхідно перевірити правильність установки і натяг полотна;
- розмітку лінії різі треба проводити на всьому периметрі прутка (смуги, деталі) з припуском 1–2 мм на подальшу обробку;
- заготовку обов'язково міцно закріпити в лещатах;
- смуговий і кутовий матеріал потрібно розрізати по широкій частині;
- у разі, коли довжина різі на деталі перевищує розмір від полотна до рамки ножівкового верстата, різання необхідно проводити полотном, закріпленим перпендикулярно площині ножівкового верстата (ножівкою з повернутим полотном);
- листовий матеріал треба розрізати безпосередньо ножівкою у тому випадку, якщо його товщина більша ніж відстань між трьома зубами ножівкового полотна. Тонший матеріал для розрізання треба затискати в лещата між дерев'яними брусками і розрізати разом з ними;

- газову або водопровідну трубу розрізають, обов'язково закріплюючи її в трубному притиску;
- розрізаючи тонкостінні труби, використовують у лещатах профільні дерев'яні прокладки;
- латунь і бронзу розрізають тільки новими полотнами, бо навіть спрацьовані мало полотна не ріжуть, а ковзають.



Правила безпеки під час розрізання:

- на початку різання ножівку нахилити від себе на 10-15°;
- у процесі різання ножівкове полотно утримувати горизонтально і використовувати не менше трьох чвертей довжини ножівкового полотна;
- не варто сильно натискати на ножівку вниз, щоб уникнути поломки полотна і поранення рук при різанні;
- при встановленні ножівкового полотна слід використовувати штифти, які щільно входять в отвори головок;
- робочі рухи здійснювати плавно, без ривків, приблизно 40...50 подвійних ходів за хвилину;
- у випадку поломки або викришування хоча б одного зуба роботу негайно припинити, видалити з пропилу рештки зламаних зубів і замінити полотно новим;
- щоб уникнути зіскакування рукоятки і поранення рук, під час робочого руху ножівки не ударяти переднім торцем рукоятки по розрізуваній деталі.



Забороняється:

- виконувати різання зі слабо або надто сильно натягнутим полотном, бо це може призвести до поломки полотна і поранення рук;
- користуватися ножівкою зі слабо насадженою або розколотою рукояткою.

Дефекти

При різанні ручними ножицями

- при різанні листового матеріалу його мнуть ножиці – вони тупі;
- «надриви» при різанні листового матеріалу виникають унаслідок недотримання правил різання;

- поранення рук – працювали без рукавиць. Працювати ножицями треба тільки у брезентових рукавицях (насамперед, на лівій руці, яка підтримує розрізуваний лист).

Різання труб труборізом

- Грубі задири в місцях закріплення труби – порушення правил закріплення труб.

- «Рваний» торець відрізаної труби – недотримання правил різання труб.

Різання слюсарною ножівкою

- Перекіс різа – слабо натягнуто полотно.

- Викришування зубів полотна – неправильний підбір полотна.

- Дефект полотна – полотно перекалене.

- Поломка полотна – сильне натискання на ножівку; слабкий натяг полотна; полотно перетягнуте; нерівномірний рух ножівкою при різанні.

[Інструкційно-технологічна карта](#)