

**Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С.З Гжицького
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра машинобудування**



**Методичні рекомендації
до проходження навчальної практики
(слюсарна практика)**

здобувачами першого (бакалаврського) рівня освіти для студентів
спеціальності Н7 Агроінженерія

Рекомендовано до друку
Вченою радою факультету
механіки, енергетики
та інформаційних технологій

Протокол № ____
від ____ . ____ . 2025 р.

Укладач: Шеремета Р.Б. к.т.н, доцент

Відповідальний за випуск: зав. кафедри машинобудування,
д.т.н., професор Власовець В.М.

Рецензент:

Видається в авторській редакції

© Р.Б. Шеремета, 2025

© Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С.З Ґжицького, 2025

Тривалість слюсарної навчальної практики складає 2 тижні.

ОХОРОНА ПРАЦІ ПІД ЧАС ПРОХОДЖЕННЯ СТУДЕНТАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ

1. Загальні положення

- Перед початком практики всі студенти повинні пройти вступний інструктаж з охорони праці;
- Кожен студент має бути забезпечений засобами індивідуального захисту (ЗІЗ): спецодягом, рукавицями, захисними окулярами,.

2. Вимоги до робочого місця

- Робоче місце має бути освітлене, провітрюване та чисте.
- Всі інструменти повинні бути справними та розміщеними у зручному доступі.
- Забороняється працювати з несправним інструментом або обладнанням.
- Поверхні повинні бути сухими, неслизькими.

3. Основні вимоги безпеки при виконанні слюсарних робіт

- Працювати тільки за завданням керівника практики.
- Перед початком роботи перевірити справність інструментів та пристроїв.
- Заборонено:
 - запускати обладнання без дозволу;
 - залишати інструменти на краях верстаків;
 - відволікатися та відволікати інших під час роботи;
- Дотримуватись техніки безпеки при використанні ручного та електрифікованого інструменту.

4. Пожежна безпека

- Знати розташування вогнегасників, шляхів евакуації та пожежних щитів.
- Не допускати накопичення горючих матеріалів у зоні роботи.
- У випадку займання — негайно повідомити керівника та діяти згідно з інструкцією.

5. Перша долікарська допомога

- Студенти повинні знати основи надання першої допомоги при:

- порізах та травмах;
- опіках;
- ураженні електричним струмом.
- У майстерні має бути доступна аптечка.

6. Дії у разі аварійної ситуації

- негайно припинити роботу.
- Повідомити керівника практики.
- Залишити небезпечну зону у встановленому порядку.

7. Завершення роботи

- Прибрати робоче місце.
- Перевірити справність інструментів, здати їх відповідальному.
- Зняти спецодяг та вимити руки.

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОЧОГО МІСЦЯ СЛЮСАРЯ

Робочим місцем називається певна ділянка виробничої площі цеху, майстерні, закріплена за даним робітником чи бригадою робітників. Призначена для виконання певної роботи і впорядкована відповідно до її характеру обладнанням, пристроями, інструментами та матеріалами.

Основні вимоги до організації робочого місця слюсаря:

- усе необхідне для роботи має знаходитися під рукою, щоб можна було одразу знайти потрібний предмет;
- інструменти та матеріали, якими під час роботи користуються частіше, розміщують ближче до себе, а ніж ті, що застосовуються рідше; всі предмети розташовують приблизно на висоті поясу;
- інструменти та пристрої розташовуються так, щоб їх зручно було брати відповідною рукою;
- не можна класти один предмет на інший або на оброблену поверхню;
- документацію тримають у зручному для користування та гарантованому від забруднення місці;
- заготовки й готові деталі зберігають так, щоб вони не загромождали проходи і щоб робітнику не доводилось часто нагинатися, якщо треба

взяти ту чи іншу заготовку або виріб; легкі предмети кладуть вище, а важкі нижче;

- ручний інструмент мусить відповідати особливостям анатомічної форми руки людини. В протилежному разі під час роботи травмуватимуться міжпальцеві горбики, що мають тонкі нервові кінцівки, і ямки долонь – найменша м'язова частина. На міжпальцевих горбиках можуть з'явитися потертості, нариви, мозолі. Тому рукоятки слюсарних інструментів мають бути такої форми, щоб м'язи великого пальця і горбики мізинця добре охоплювали рукоятку. Ці виступи на долоні мають не лише сильні м'язи, а й пружну жирову тканину, що пом'якшує вібрації та удари;
- при розміщенні на робочому місці інструментів, пристроїв враховують кут миттєвого зору, кут ефективності видимості та кут оглядовості;
- поворот голови розширює зону оглядовості на відповідний кут. Розмір допустимого повороту становить 45 у горизонтальній площині і 30 у вертикальній.

Обладнання слюсарної майстерні

У слюсарних майстернях розміщене обладнання індивідуального та загального користування. До обладнання індивідуального користування належать: верстаки з лещатами. А до загального користування: свердлильні, заточувальні (заточувально-шліфувальні), обпилювально-зачисні та пилоків верстати; перевірні розмічувальні плити; гвинтовий прес; важільні ножиці; плити для виправлення та ін. Для розміщення заготовок і деталей, пристроїв та інструментів, допоміжних матеріалів є групові інструментальні шафи, стелажі, тара для заготовок і стружки.

Оснащення слюсарного верстака

Головним обладнанням робочого місця слюсаря є верстак – це спеціальний стіл, який складається з каркасу, кришки та висувних ящиків. Каркас – зварна конструкція з чавунних чи сталевих труб. Кришку верстака (стільницю) виготовляють з дерев'яних дошок товщиною 50...60 мм та покривають листовим металом товщиною 1...2 мм. Під стільницею розміщують металеві висувні ящики або тумби.

Слюсарні верстаки бувають різної конструкції, одно- або двомісні, стаціонарні або пересувні. На Рис. 1 наведено зовнішній вигляд слюсарного верстака з поворотними лещатами.



Рис. 1. Слюсарний одномісний верстак з поворотними лещатами: 1 – висувні ящики; 2 – тумба; 3 – стільниці; 4 – лещата; 5 – місце для закріплення інструментів

Для виконання більшості слюсарних операцій необхідно міцно закріпити оброблювальну заготовку в необхідному положенні. Для цього використовують спеціальні затискні пристосування – лещата. Залежно від характеру роботи, яка виконується застосовують стільцеві, паралельні або ручні лещата.

Стільцеві лещата (рис. 2) дістали свою назву від способу кріплення їх на дерев'яній основі у вигляді стільця.

Виготовляються зі сталі та складаються з рухомої 1 та нерухомої 2 губок, ніжки 3 для закріплення до стола та гвинта 4 для переміщення рухомої губки. До переваг відноситься проста конструкція та висока міцність. Недоліком є те що губки не у всіх положеннях паралельні між собою. Використовуються для важких робіт, які сприймають ударні навантаження, такі як рубання, гнуття, клепання та ін.

В паралельних лещатах губки переміщуються паралельно. По конструкції поділяються на поворотні та неповоротні.



Рис. 2 Стілецьві лещата: 1 – рухома губка, 2 – нерухома губка, 3 – ніжка для закріплення, 4 - гвинт

Поворотні паралельні лещата (рис. 3) можуть повертатися в горизонтальній площині на будь-який кут. Ці лещата в корпусі нерухомої губки 2 мають наскрізний прямокутний виріз, в якому розміщена гайка 4 затискного гвинта. У виріз входить прямокутний з наскрізним отвором призматичний хвостовик рухомої губки 1. Затискний гвинт 5, пропущений через отвір корпусу рухомої губки, закріплений стопорною планкою 9. При обертанні затискного гвинта в ту, чи іншу сторону за допомогою важеля 7 гвинт загвинчуватиметься в гайку 4 або вигвинчуватиметься з неї і відповідно переміщати рухома губку 1, яка, наближаючись до нерухомої губки 2, затискатиме оброблювальну заготовку, а віддаляючись – звільняти. Нерухома губка лещат з'єднана з плитою 11 центровим болтом 12, навколо якого і здійснюється необхідний поворот поворотної частини 8 (не менше ніж на 60° в кожную сторону). Поворотну частину 8 лещат закріплюють в необхідному положенні за допомогою рукоятки болта 15.

Неповоротні паралельні лещата (рис. 4) - мають основу 6, за допомогою якої вони кріпляться болтами до кришки верстака, нерухома губку 4 і рухома 2. Для збільшення терміну служби робочі частини губок 4 і 2 виготовляють змінними у вигляді призматичних пластинок 3 з хрестоподібною насічкою з інструментальної сталі У8 і прикріплюють до губок гвинтами. Рухома губка 2 переміщається своїм хвостовиком в прямокутному вирізі нерухомої губки 4 обертанням гвинта 5 в гайці 7 за допомогою важеля 1. Від осевого переміщення в рухомій губці затискний гвинт 5 стримується стопорною планкою 8. Ширина

губок неповоротних лещат 80, 140 мм з найбільшим розкриттям губок 95, 180 мм.

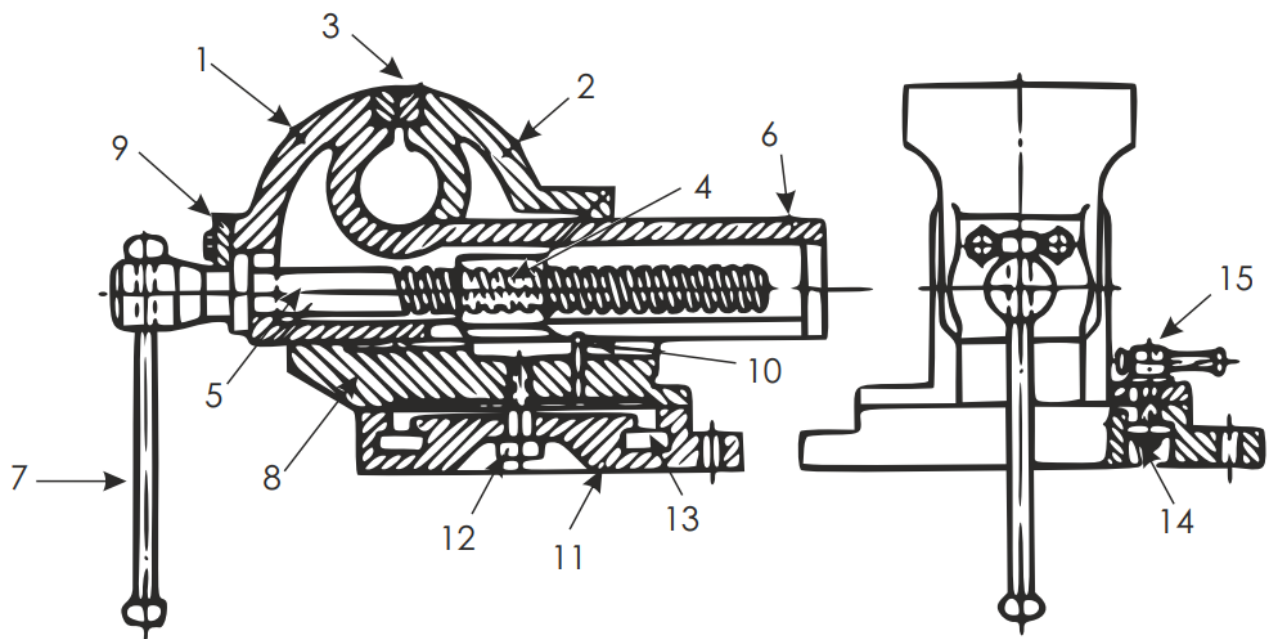


Рис. 3. Поворотні паралельні лещата: 6 – рухома губка, 2 – нерухома губка, 3 – накладки, 4 – ходова гайка, 5 – ходовий гвинт, 1 – хвостовик рухомої губки, 7 – важіль, 8 – поворотна частина, 9 – стопорна планка, 10 – конічний штифт, 11 – плита, 12 – центровий болт, 13 – виточка для затискного гвинта, 14 – затискна гайка, 15 – болт з важелем

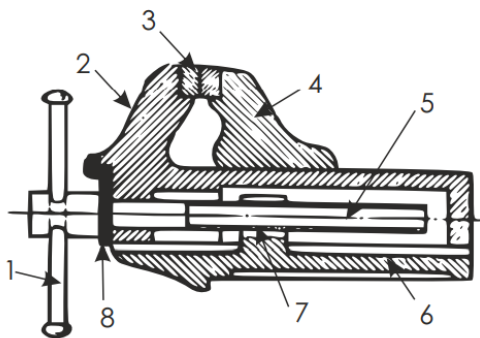


Рис.4. Неповоротні паралельні лещата

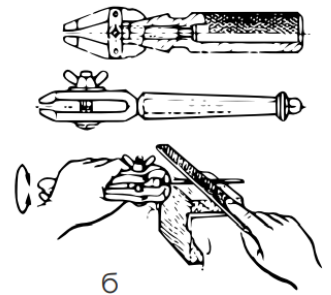
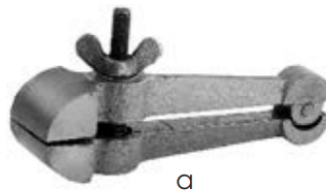


Рис. 5 Ручні лещата

Ручні лещата (їх часто називають тісочки) застосовуються для закріплення дрібних деталей, що вимагають частого провертання в процесі обпилювання (рис. 5), або при свердлінні, коли розмір деталі дуже малий і її незручно тримати в руці.

ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ РОЗМІЧАННЯ

Розмічанням називається операція нанесення на оброблювану заготовку розмічальних ліній (рисок), що визначають контури майбутньої деталі чи місця, які потрібно обробляти.

Залежно від форми заготовок і деталей розмічання поділяють на площинне і просторове.

Площинне розмічання полягає в нанесенні на заготовку контурних паралельних і перпендикулярних рисок, кіл, дуг, осьових ліній на штабовому і листовому матеріалі.

Просторове розмічання полягає в тому, що доводиться розмічати не тільки окремі поверхні деталей, які розміщені в різних площинах і під різними кутами одна до одної, а й ув'язувати розмітки цих окремих поверхонь між собою.

Пристрої:

- розмічальні плити, використовують для встановлення заготовок, які треба розмічати;
- підкладки, використовують для забезпечення правильного встановлення деталей при розмічанні, а також для захисту розмічальних плит від подряпин;
- поворотний пристрій з електромагнітом, використовують для швидкого закріплення розмічальних деталей у найзручнішому положенні;
- домкрати, використовують для встановлення великогабаритних і важких заготовок, дають можливість вирівнювати і регулювати положення розмічальної заготовки по висоті.

Інструмент:

- рисувалка, використовують для нанесення ліній;
- кернер, використовують для нанесення заглиблень;
- циркуль, використовують для розмічання кіл, дуг;
- штангенциркуль, використовують для точного розмічання прямих ліній;

- рейсмус, використовують для просторового розмічання, нанесення паралельних, вертикальних, горизонтальних ліній, а також для перевірки встановлення деталей на плиті.

Послідовність виконання робіт:

- очистити поверхні заготовки від пилу і бруду спеціальною щіткою;
- ретельно оглянути заготовку на предмет наявності раковин і тріщин;
- визначити базу (база – це початок відліку нанесення рисок, може бути край робочого столу або пряма лінія накреслена на заготовці);
- вивчити креслення;
- нанести розмічальні риси у такій послідовності: спочатку прямі горизонтальні, потім вертикальні лінії, дуги, напівкола, кола;
- накернити креслення;
- пофарбувати креслення на деталі за допомогою розчину мідного купоросу, для того щоб краще було видно.

Дефекти:

- невідповідність розмірів розмічальної заготовки з даними креслення;
- неточність встановлення рейсмуса на потрібний розмір;
- недбале встановлення заготовки на плиті.

Безпека праці:

- встановлення заготовки на плиті та її зняття слід виконувати тільки в рукавицях;
- заготовки встановлювати не на краю плити;
- під час роботи на рисувалки, що не використовуються слід натягнути захисні пробки;
- мідний купорос наносити лише пензлем;
- слідкувати за тим, щоб місце навколо плити було вільним;
- перевіряти надійність кріплення молотка;
- видаляти пил та окалину з розмічальної плити лише щіткою.

ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ ОБПИЛЮВАННЯ

Обпилюванням називається операція з обробки металів та інших матеріалів зняттям незначного шару напилками вручну або на обпилювальних верстатах. За допомогою напилків обробляють площини, криволінійні поверхні, пази, канавки, отвори різної форми, поверхні, розміщені під різними кутами.

Напилок (терпуг) – багатолезовий інструмент певного профілю і довжини, з великою кількістю рядів насічок (нарізки), що утворюють западини і гостро заточені зубці, у перерізі мають форму клина. Виготовляють зі сталі У10А або У13А (допускається легрована хромиста сталь ШХ15 або 13Х), після нанесення насічок піддають термічній обробці.

Складається напилок з таких основних елементів рис. 12:

- 1- носок;
- 2- робоча частина;
- 3- ненасічена частина;
- 4- заплечко;
- 5- хвостовик;
- 6,7- широка та вузька сторони;
- 8 - ребра.

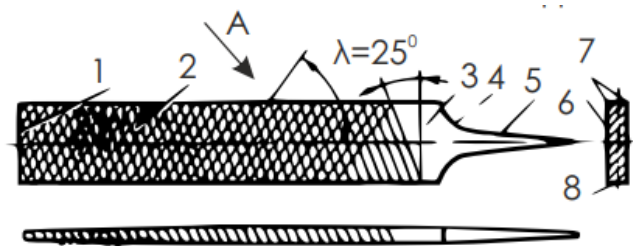


Рис. 12 Будова напилку

Види та основні елементи насічки.

Насічка на поверхні напилка утворює зубці, що знімають стружку з оброблюваного матеріалу. Зубці напилків виготовляють на пилконасінних верстатах за допомогою спеціального зубила, на фрезерних верстатах – фрезами, на шліфувальних – спеціальними шліфувальними кругами, а також накатуванням, протягуванням на протяжних верстатах і на зубонарізних верстатах. Кожним із зазначених способів насікається свій профіль зубця. Проте незалежно від способу виготовлення кожен зубець має свій задній кут α , кут загострення δ , передній кут γ .

Напилки бувають:

- з одинарною насічкою (рис. 13 а) ;
- з подвійною (перехресною) насічкою (рис. 13 б);
- з рашпільною (точковою) насічкою (рис. 13 в);
- з дуговою насічкою (рис. 13 г).

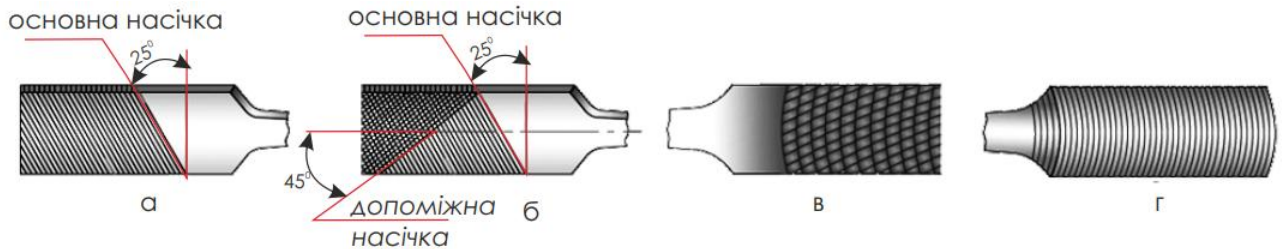


Рис. 13. Види насічок напилків

Класифікація напилків:

напилки загального призначення:

- I клас (Рис. 14 в) – напилки з насічками № 0 та 1 – драчові (мають найбільші зубці і служать для чорнового обпилювання);
- II клас (Рис. 14 б) – напилки з насічками № 2 та 3 – личкувальні (застосовують для чистового обпилювання);
- III – IV – V – VI класів (Рис. 14 а) – напилки з насічками № 4 та 5 – оксамитові (застосовують для остаточної обробки і доведення поверхонь).

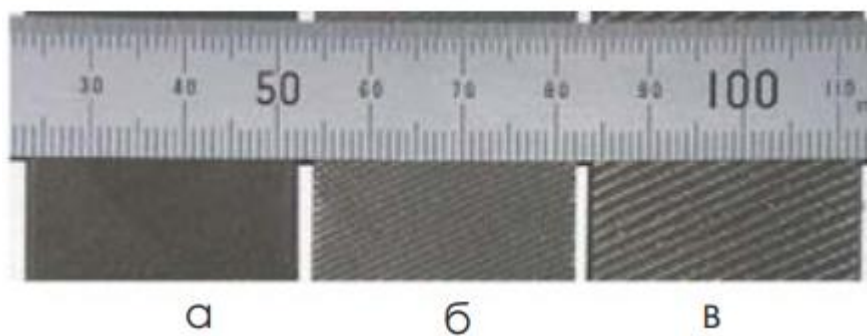


Рис. 14. Зовнішній вид поверхні: напилку:

а - оксамитова, б - личкувальна, в - драчова

Типи напилків:

– за формою поперечного перерізу: плоскі (рис. 15 а, б); квадратні (рис. 15 в); тригранні (рис. 15 г); круглі (рис. 15 д); напівкруглі (рис. 15 е); ромбічні (рис. 15 є); ножівкові (рис. 15 ж);

– напилки спеціального призначення:

- напилки для обробки кольорових сплавів;
- напилки для обробки виробів з легких сплавів і неметалічних матеріалів;
- таровані напилки (застосовуються коли потрібно перевірити твердість у малодоступних для алмазного наконечника приладу, частинах виробу);

- алмазні напилки;
- надфілі (рис. 16);
- рашпілі;
- машинні напилки (обертові, борнапилки, дискові напилки).

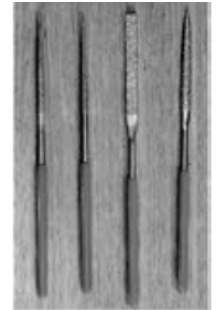
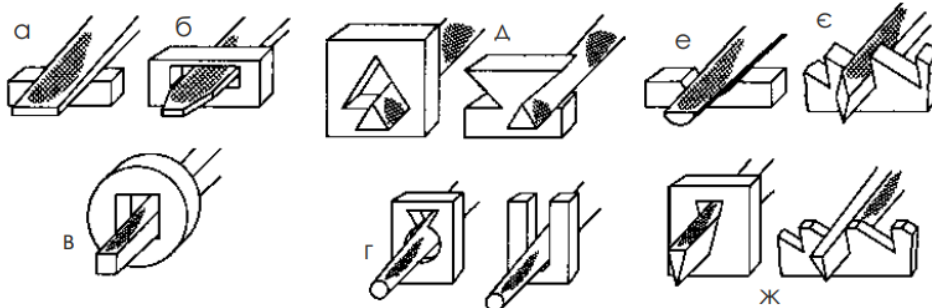


Рис. 15. Форми поперечного перерізу напилків:

Рис. 16. Надфілі

а, б - плоскі; в - квадратна; г - тригранна; д - кругла;
е - напівкругла; є - ромбічна; ж - ножова

Послідовність виконання робіт:

- заготовку очистити від бруду і пилу;
- оброблювану заготовку затиснути у лещатах;
- напилки покласти на оброблювальну поверхню, притиснути напилки і почати роботу рухами вперед - назад.

Механізація обпилювальних робіт:

- універсальні переносні машини. Служать для зачищення та полірування обпилюваних поверхонь шліфувальними шкурками;
- електричний напилки. Призначений для виконання різноманітних слюсарних і складальних робіт;
- універсальна шліфувальна машина;
- пересувний обпилювально-зачисний верстат;
- стрічково- та плоскошліфувальний верстат;
- стругальні верстати.

Дефекти:

- нерівності поверхні і завали країв;
- неточність розмірів обпилюваної заготовки;

- вм'ятини або пошкодження поверхні;
- задирки, подряпини на поверхні деталі.

Безпека праці:

- при обпилюванні заготовки з гострими краями не можна підгинати пальці лівої руки під напилок при зворотному ході;
- стружку, що утворюється в процесі обпилювання, треба знімати з верстата волосяною щіткою;
- категорично забороняється знімати стружку голими руками, здувати її або видаляти стисненим повітрям;
- при роботі слід користуватися напилками з міцно насадженими рукоятками;
- забороняється працювати напилками без рукояток або напилками з надтріснутими, розколотими рукоятками.

ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ СВЕРДЛІННЯ

Свердлінням називається процес утворення отвору в суцільному матеріалі або збільшення наявного отвору за допомогою різального інструменту – свердла, якому в процесі роботи надають обертового та поступального руху відносно його осі.

Свердління застосовують - для отримання отворів невисокої точності й значної шорсткості, наприклад під кріпильні болти, заклепки, шпильки.

Розсвердлюванням називається процес збільшення діаметру наявного отвору у суцільному матеріалі деталей, які отрименні литтям, штампуванням, куванням. Свердла бувають різних видів. Їх виготовляють зі швидкорізальних, легованих та вуглецевих сталей, а також оснащують пластинками з твердих сплавів. Свердла складаються з двох частин: робочої та хвостової. На робочій частині розміщено різальні елементи та стружкову канавку(гвинтову), призначену для відведення стружки з оброблюваного отвору. Хвостова частина слугує для закріплення та центрування свердла на верстаті або у ручному свердлильному обладнанні.

Види свердел:

- свердла оснащені пластинками з твердих сплавів, застосовуються при свердлінні й розсвердлюванні чавуну, загартованої сталі, пластмас, скла, мармуру;
- свердла з гвинтовими канавками, застосовуються для свердління в'язких металів;
- свердла з прямими канавками, застосовуються для свердління крихких металів;
- свердла з отворами для підведення охолоджувальної рідини, застосовуються для свердління отворів у несприятливих умовах;
- свердла твердосплавні монолітні, застосовуються при свердлінні на свердлильних, токарних верстатах;
- комбіновані, застосовуються для одночасного свердління і зенкерування;
- центрувальні, застосовуються для виготовлення центрових отворів;
- перові, застосовуються для свердління невідповідальних отворів. Різні види свердел наведено на рис. 17.



Рис. 17. Види свердел: 1 – свердло із циліндричним хвостовиком; 2 – свердло з конічним хвостовиком; 3 – комбіноване свердло для нарізування внутрішньої різьби; 4 – центрувальне свердло; 5 – ступінчасте свердло; 6 – центрувальне свердло; 7 – конічне свердло; 8 – багатоступінчасте конічне свердло

При свердлінні свердло, що затупилося, дуже швидко нагрівається, тому його треба заточити. Як правило це роблять централізовано у спеціальних майстернях або слюсар може заточувати свердло самостійно на спеціальному заточувальному верстаті (лівою рукою тримають свердло за робочу частину якомога ближче до різальної частини, а правою охоплюють хвостовик, злегка

притискуючи різальну кромку свердла до бокової поверхні шліфувального круга, свердло повертають навколо власної осі і, витримують правильний нахил злегка натискуючи на свердло, заточуючи його. Заточене свердло доводять на бруску. Якість заточення свердла перевіряють спеціальним шаблоном з вирізами).

Механізація свердління:

- тріскачка, застосовується для ручного свердління отворів невеликих діаметрів до 30 мм, а також для свердління отворів у незручних місцях;
- ручна дрель, застосовується для свердління отворів до 10 мм;
- ручні свердлильні верстати, застосовуються для свердління, розвертування отворів;
- ручні свердлильно-пневматичні машини, застосовуються для свердління отворів у деталях виготовлених з алюмінієвого, магнієвого сплавів, м'яких сталей;
- свердлильні верстати.

Послідовність виконання свердління:

- заготовку очистити від бруду і пилу;
- розмітити місце для свердління;
- встановити і закріпити деталь, застосовуючи різноманітні пристрої (прихвати з болтами, призми, опори, кутники, лебідки);
- вибрати потрібний розмір свердла, закріпити його у патрон пристрою;
- приступити до роботи.

Безпека праці:

при роботі з ручними електричними верстатами:

- працювати лише в гумових рукавичках і калошах; якщо немає калош, під ноги слід підстеляти гумовий килимок; корпус ручних свердлильних верстатів має бути заземлений;
- перед вмиканням ручних свердлильних верстатів слід спочатку перевірити справність електро-мережі та ізоляції;

- вмикати ручний свердлильний верстат лише при вийнятому з просвердленого отвору свердлі, а виймати свердло з патрону лише після вимикання свердлильного верстату;
- періодично спостерігати за роботою щіток електродвигуна верстата;
- при зупинці верстата, появі іскріння або запаху не розбирати на місці, а замінити його справним;

при роботі на свердлильному верстаті:

- надійно закріпити заготовку на столі і не притримувати її під час роботи руками;
- не залишати ключ у свердлильному патроні;
- пуск верстата здійснювати лише при твердій впевненості у безпеці праці;
- слідкувати за роботою насоса й кількістю охолоджувальної рідини;
- не братися руками за різальний інструмент та шпиндель, що обертаються;
- не виймати рукою зламаних інструментів з отвору, користуватися спеціальними пристроями;
- не натискати сильно на важіль подачі при свердлінні заготовок за робочий хід;
- при заміні патрону або свердла підкладати дерев'яну підкладку на стіл верстата під шпиндель;
- постійно слідкувати за справністю різального інструменту;
- не передавати і не приймати будь-яких предметів через працюючий верстат;
- не працювати на верстаті в рукавицях;
- не обпиралися на верстат під час його роботи.

ПОСЛІДОВНІСТЬ НАРІЗАННЯ ВНУТРІШНЬОЇ РІЗЬБИ

Нарізуванням різьби називається процес її утворення зняттям стружки на зовнішніх або внутрішніх поверхнях заготовок деталей.

Різьба буває зовнішньою і внутрішньою. Деталь із зовнішньою різьбою називається гвинтом, а з внутрішньою — гайкою. Ці різьби виготовляються вручну і на верстатах.

Основні елементи різьби:

- профіль різьби – це контур перерізу різьби площиною, яка проходить через вісь болта або гайки;
- кут профілю – кут між бічними сторонами профілю різьби;
- висота профілю різьби – відстань від вершини до основи профілю;
- крок різьби – відстань між найближчими однойменними бічними сторонами профілю в напрямку паралельному осі різьби;
- зовнішній діаметр різьби – діаметр уявного циліндра, описаного навколо різьбової поверхні;
- внутрішній діаметр різьби – діаметр уявного циліндра, вписаного у різьбову поверхню;
- середній діаметр різьби – діаметр уявного циліндра, співвісного з різьбою, твірна якого перетинає профіль різьби в точках, де ширина западин дорівнює половині номінального кроку різьби.

Профілі різьби

(залежать від форми різального інструмента, за допомогою якого проводиться нарізання різьби). Класифікація різьб за профілем витків (Рис. 18):

- трикутні (Рис. 19);
- прямокутні;
- трапецієдальні;
- упорні;
- круглі.

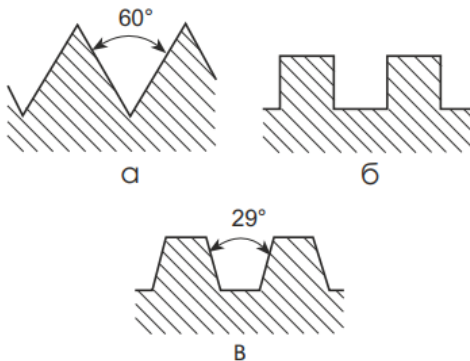


Рис. 18. Профілі різьби

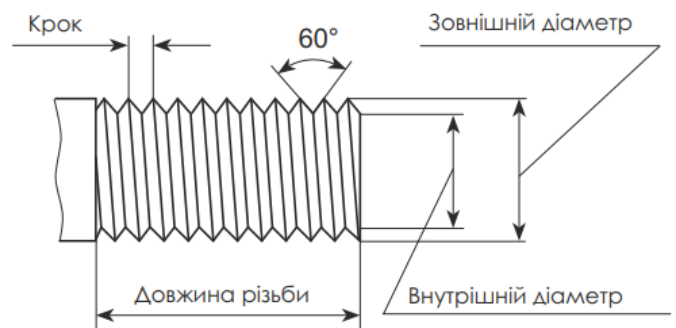


Рис. 19. Елементи трикутної різьби

За числом витків різьби поділяються на однозахідні та багатозахідні. **Ходом різьби** називається осьове переміщення гвинта за один його оберт.

Основні типи різьб:

- метрична різьба – має трикутний профіль з плоско зрізаними вершинами (Рис. 20 а), бувають з нормальним і дрібним кроком;
- дюймова різьба – має трикутний плоско зрізаний профіль з кутом 55° або 60° (Рис. 20 б);
- трубна циліндрична різьба (Рис. 20 в).

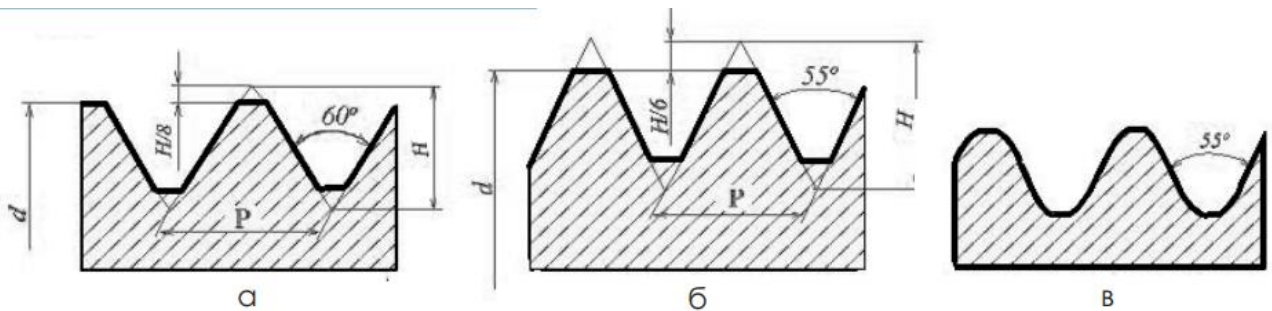


Рис. 20. Основні типи різьб

Інструмент:

Для нарізування внутрішньої різьби використовують мітчики, які поділяються на:

- за призначенням – ручні, машинно-ручні, машинні;
- за профілем нарізуваної різьби – для метричної, дюймової, трубної;
- за конструкцією – цільні, збірні, спеціальні. Мітчик – осьовий багатолезовий для нарізування внутрішньої різьби (Рис. 21). Складається з двох основних частин – робочої та хвостової.



Рис. 21. Зовнішній вигляд мітчика

Послідовність виконання робіт:

- підготувати отвір під нарізання різьби;
- вибрати вороток;
- заготовку закріпити у лещатах;
- вставити в отвір вертикально мітчик;
- почати обертальні рухи.

ПОСЛІДОВНІСТЬ НАРІЗАННЯ ЗОВНІШНЬОЇ РІЗЬБИ

Для нарізання зовнішньої різьби, використовують плашки (Рис. 22), які поділяються на:

- круглі, бувають: цільні і збірні;
- різьбонакатні;
- розсувні;
- клуппи.

Клупп – це ручний слюсарний інструмент, який призначений для швидкого нарізання зовнішньої різьби на трубах (Рис. 23). Складається з основної функціональної частини – різців (змінних), які розташовуються в тримачі, який одночасно виконує функцію напрямних. Може бути відрегульований на потрібний розмір. Принцип роботи з клуппом такий же що і з плашкою, але він має змінні різальні елементи, які виготовляють з дуже дорогого і міцного металу. Також їх оснащують тріскачками, які дозволяють не перехоплювати весь час рукоятку поступальними рухами.

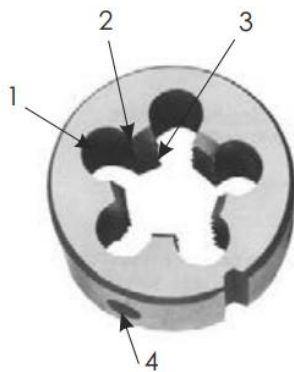


Рис. 22. Зовнішній вигляд плашки: 1 – канавка для відведення стружки; 2 – забірна частина (для нарізання неповного витка); 3 – калібрувальна частина (для нарізання повного витка); 4 – отвір для стопоріння

Послідовність виконання робіт:

- підготувати гвинт під різьбу;
- вибрати клуп;
- заготовку закріпити у лещатах;
- накласти плашку з клупом;
- почати обертальні рухи.

Механізація нарізування різьби:

- різьбонарізувач з електричним приводом;
- різьбонарізувач з пневматичним приводом;
- свердлильний верстат.

Види дефектів:

- рвана різьба;
- тупа різьба;
- неточний профіль різьби;
- послаблена різьба;
- туга різьба;
- конусність різьби;
- поломка;
- зрив різьби.



Рис. 23. Клуپی для нарізування різьби на трубах

Безпека праці:

при нарізуванні різьби мітчиком та плашкою в деталях з сильно виступаючими гострими частинами слідкують за тим, щоб при повороті воротка не поранити руки;

при нарізуванні різьби мітчиком та плашкою на верстаті вимоги безпеки ті ж самі, що й при роботі на свердлильних верстатах.

ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ РІЗАННЯ

Різанням називають відділення частини заготовок від сортового або листового матеріалу. Різання виконують як із зняттям стружки, так і без. Різання зі зняттям стружки здійснюють ручною ножівкою, на ножівкових, круглопиляльних, токарних та відрізних верстатах. Без зняття стружки матеріали розрізують ручними важільними і механічними ножицями, гострозубцями, труборізами, прес-ножицями, штампами. До різання належить також надрізування матеріалу.

Різання ручними ножицями:

- **звичайні ручні ножиці** (Рис. 24 а) застосовують для різання сталей листів товщиною 0,5...1 мм і листів кольорових металів товщиною до 1,5 мм. Ручні ножиці виготовляють з прямими і кривими різальними лезами;

- **ручні малогабаритні силові ножиці**, служать для різання листового металу товщиною до 2,5 мм і прутків діаметром до 8 мм;

- **важільні ножиці** (Рис. 24 б) застосовують для різання листової сталі товщиною до 4 мм, алюмінію та латуні – до 6мм;

- **махові (електрофікавані) ножиці** (Рис. 24 в) застосовують для різання листового металу товщиною 1,5...12,5 мм з границею міцності 450...500МПа;

- **ножиці з похилими ножами (гільйотинні)** (Рис. 24 г) дають змогу різати листовий метал товщиною до 32 мм, листи розміром 1000...3200 мм, рідше штабовий прокат, а також листові неметалеві матеріали.

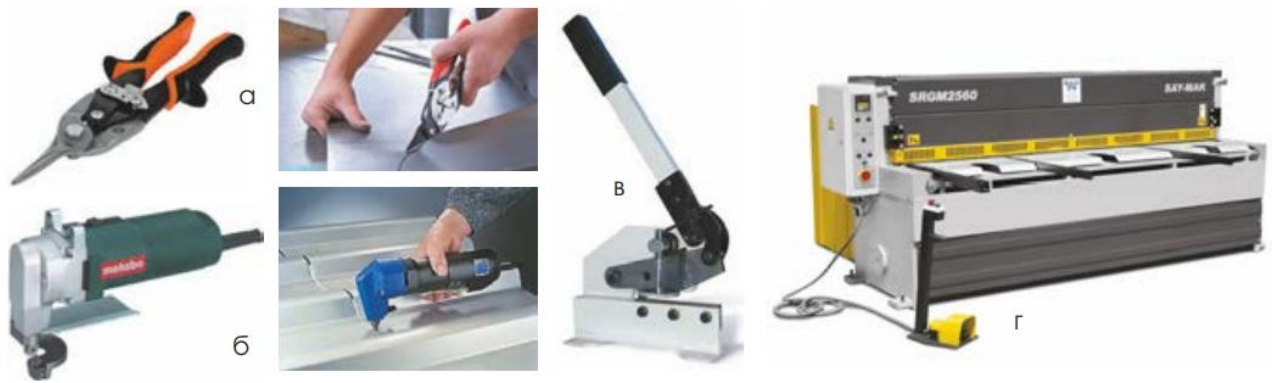


Рис. 24. Ножиці для різання металу

Різання ножівкою: - ручна ножівка (пила)(Рис. 25) - інструмент для різання товстіших, ніж при різанні ножицями, листів штабового, круглого, профільного металу, а також прорізування шліців, пазів, обрізування й вирізування заготовок по контуру. Ручна слюсарна ножівка складається зі станка (рамки) 1, ножівкового полотна 5. На одному кінці рамки є нерухома головка 6 з хвостовиком і рукояткою, а на іншому – рухома головка 4 з натяжним гвинтом і гайкою 2,3 для натягування полотна. У головках є прорізи, у які вставляють ножівкове полотно і закріплюють штифти.

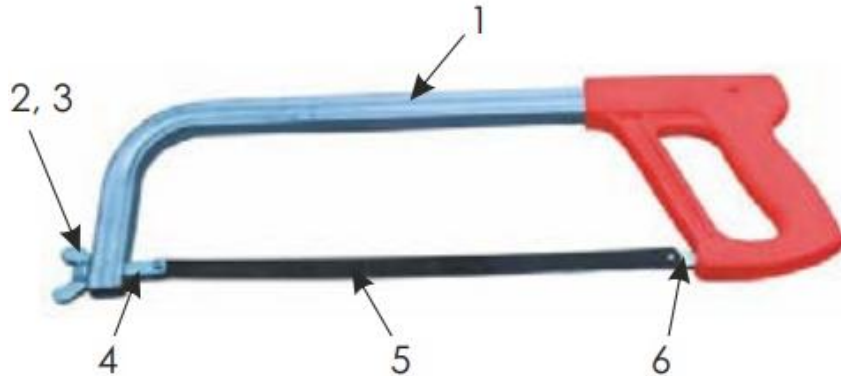


Рис. 25. Зовнішній вид ручної ножівки

Ножівкове полотно – це тонка, вузька сталева пластина з двома отворами для закріплення, яка має зуби на одному з ребер. Полотна виготовляють зі сталі У10А та Х6ВФ, їх твердість 61...64 HRC. Залежно від призначення ножівкові полотна поділяються на ручні та машинні.

Послідовність виконання робіт:

- закріплюють розрізуваний метал у лещатах;
- вибирають полотно згідно з твердістю, формою, розмірами розрізуваного металу;

- полотно вставляють у прорізи головки так, щоб зуби були спрямовані від рукоятки;
- натягують полотно (ступінь натягу перевіряють, легко натискуючи на нього пальцем збоку; якщо полотно не прогинається, натяг достатній);
- розмічають місце розрізування;
- полотно встановлюють на місце розмічування і поступово – оберненими рухами починають роботу.

Механізація різання:

- ножівкові пили застосовують для різання сортового і профільного металу;
- затискні лещата застосовують для затискання заготовок великих перерізів від 40 до 250 мм;
- ручні електричні ножиці застосовують для різання листового металу товщиною до 2,7 мм;
- пневматичні ножиці застосовують для різання сталюого листа товщиною 3 мм;
- пневматичну ножівку застосовують для різання металу товщиною 5 мм, радіусом 50 мм;
- дискову пневматичну пилу застосовують для різання труб діаметром до 50... 64 мм.

Особливі види різання:

- абразивне різання застосовують для різання матеріалів найрізноманітнішого профілю 200x200 мм і труб діаметром до 600 мм;
- дугове різання застосовують для різання брукхту, чавуну, кольорових сплавів;
- різання металу під водою застосовують для різання особливої конструкції, що має ковпачки, які надягають на різальну головку. При різанні на глибині 20 м.

Безпека праці:

- оберігати руки від поранень різальними кромками ножівки або задирками на металі;
- слідкувати за положенням пальців лівої руки, яка підтримує лист знизу;

- не здувати стружку і не видаляти її руками, щоб уникнути забруднення очей або поранення рук;
- не захаращувати робоче місце непотрібним інструментом і деталями;
- не знімати і не змащувати частини, що рухаються і обертаються;
- не переводити пас з виступу на виступ при роботі ножівкового верстата.

ТЕМИ ДЛЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАВДАННЯ

1. 16. Свердління
2. 17. Токарна обробка
3. 18. Фрезерування
4. 19. Нарізання різьби
5. 20. Зварювання
6. 21. Випрямлення та рихтування металу
7. 22. Згинання металу
8. 23. Зенкування, розвертування отворів
9. 24. Клепання
10. 25. Шабрування
11. 26. Пригонка та припасування
12. 27. Притирка та доводка
13. 28. Паяння
14. 29. Лудіння
15. 30. Склеювання

Додаток. Приклад оформлення титульної сторінки звіту.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С.З Гжицького**

Факультет

механіки, енергетики
та інформаційних технологій

Кафедра машинобудування



ЗВІТ

Про проходження навчальної практики
(Слюсарна практика)

Виконав:

Студент гр. _____

Прийняв:

к.т.н., доц. Шеремета Р.Б.

Львів 2025

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Пеховка М. В. Основи слюсарної справи. Навчальний посібник. Київ: 2019 51 с.
2. Бруква В. В. Сучасні матеріали і технології санітарно-технічних систем та устаткування / В. В. Бруква, Т. М. Нестеренко, Т. В. Пятничук.. Київ: Освіта, 2013. 304 с
3. Гарнець В. М. Конструкційне матеріалознавство / В. М. Гарнець, В. М. Коваленко. – Київ: Либідь, 2007. 384 с.
4. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів / В. В. Хільчевський, С. Є. Кондратюк, В. О. Степаненко, К. Г. Лопатько. Київ: Либідь, 2002. 327 с.
5. Седлецька Л. В. Збірник опорних конспектів з предмету «Слюсарна справа» // Л. В. Серлецька // ДПТНЗ «Конотопський професійний аграрний ліцей.
6. Чумак М. Г. Матеріали та технологія машинобудування / М. Г. Чумак. Київ: Либідь, 2000. 368 с.