**Тема-1. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОЧОГО МІСЦЯ СЛЮСАРЯ**

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

***Раціональна організація робочого місця*** повинна, по-перше, забезпечувати умови для високої продуктивності праці, по-друге, передбачати раціональний трудовий процес, який економить робочий час і сили робітника, позбавляє його від зайвих і незручних рухів і забезпечує високу продуктивність праці і якість роботи і, по-третє, повинна максимально скорочувати час на ручні прийоми і інші непродуктивні витрати часу.

***Слюсарні роботи –*** це обробка металів, що, зазвичай, доповнює станочну механічну обробку або завершує виготовлення металевих виробів з’єднанням деталей, збіркою машин та механізмів, а також їх регулюванням.

***Технологія слюсарної обробки містить ряд операцій, в які входять:*** розмітка, вирубування, правка і згинання металів, різання металів, обпилювання, свердління, зенкування і розгортання отворів, нарізування різьби, клепка, шабрування, притирання і доведення, паяння і лудіння, заливка підшипників, з’єднання склеюванням і ін.

***До обладнання індивідуального користування*** належать: верстаки з лещатами; верстати загального користування – свердлильні, заточувальні (заточувальношліфувальні) та обпилювально-зачисні; перевірні розмічувальні плити; бинтовий прес; пилкові верстати; важільні ножиці; плити для виправлення. Для розміщення заготовок і деталей, пристроїв та інструментів, допоміжних матеріалів є групові інструментальні шафи, стелажі, тара для заготовок і стружки

***Слюсарний верстак*** – основне обладнання робочого місця для виконання робіт. Це спеціальний стіл, на якому виконують слюсарні роботи. Каркас верстака – зварена конструкція з чавунних чи стальних труб. Кришка виготовляється з дощок товщиною 50…60 мм, її покривають листовим металом товщиною 1…2 мм. Під кришкою (стільницею) є висувні ящики.

***Слюсарні лещата*** – це затискний пристрій для утримання оброблювальної деталі в потрібному положенні. В залежності від характеру роботи застосовують стільцеві, паралельни ми губкамта ручні лещата.

***Стільцеві лещата***  служать для виконання важких робіт, що супроводжуються сильними удар

 ***Паралельні лещата*** *з ручним приводом бувають поворотними, неповоротними, інструментальними з вільним ходом передньої губки та з регульованою висотою підйому лещат*ами (вирубування, гнуття, клепка і ін.)

***Поворотні паралельні лещата***  можуть повертатися на кут не менше 600. ***Неповоротні паралельні лещата***

 ***Лещата з додатковими губками для труб*** окрім загального призначення можуть бути використані для закріплення труб завдяки додатковому призматичному вирізу.Найбільші діаметри труб, що затискаються: 60, 70, 140 мм.

***Лещата з вільним ходом*** – це зручність і швидкість установки деталей.

це зручність і швидкість установки деталей.

***Пневматичні лещата*** забезпечують швидкий і надійний затиск деталей з постійним зусиллям без застосування фізичної сили.

***Лещата з регульованою висотою підйому***

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

Оптимальна висота лещат при обпилюванні-102 см над рівнем підлоги (при зрості працюючого 168 см)

***Режим праці***

Протягом робочого дня працездатність характеризується трьома періодами:

1-робочий «входить» у роботу (період входження у роботу) , поступово підвищується продуктивність його праці;

2-період стійкої працездатності:

3-період появи і зростання стомлення.

Високий рівень працездатності тримається близько півтори години, потім поступово знижується. Як правило, всередині робочого дня ( після обідньої перерви) працездатність відновлюється не зразу . Знову наступає період «входження в роботу», який змінюється періодом стійкої працездатності, на 5-6 годині роботи спостерігається спостерігається зниження працездатності трохи нижчим дообіднього, на 7-8 годинах зростає стомлення.

***Стомлення (втома)*** – це, як правило, результат малопродуктивної, погано організованої праці.

**Санітарно-гігієнічні умови праці.**

***Повітряне середовище***

Склад, температура і вологість повітря (мікроклімат) має важливе значення для створення здорових санітарно-гігієнічних умов праці..Для приміщень із незначним надлишком теплоти рекомендуються такі температури повітря: при виконанні легких робіт-18..20 0С, робіт середньої ваги-16…180С, важких робіт-14..160С.

***-Шум і вібрація.***

 Ящо шум перевищує норми (75-85 дБ), користуються протишумовими навушниками.

Вібрація (механічні коливання) які виникають прирухові транспортних засобів чи роботі машин

***Освітлення.***

Найправильніша позиція-світильник розміщений зліва над головою працюючого. Найбільшій втомлюваності сприяє освітлення -30лк,найменшій - 800..1000 лк. Загальне і місцеве освітлення в механоскладальних цехах повинно дорівнювати 500 лк, на лекальних роботах і у відділах полірування і доводки 2000 лк, на контрольних операціях 750-2000 лк. Перевага надається люмінесцентним світильникам денного або білого світла.

***Особиста гігієна.***

Дотримання правил особистої гігієни.

***Естетичні умови.***

Добре впливають на зір, сприяють підвищенню продуктивності праці зелені, блакитно-зелені та жовті кольори. Рекомендований колір фону для обробки кольорових металів-світло-чи сіро-блакитний, відтінки зеленого кольору.

**Робочий і контрольно-вимірювальний інструмент слюсаря**

При виконанні слюсарних робіт користуються різноманітними інструментами і пристосуваннями. Однією групою інструментів слюсар користується досить часто. Цей інструмент він отримує з інструментальної комори в постійне користування. Інша група інструментів, пристосувань і приладів, вживаних порівняно рідко, може знаходитися в загальному користуванні на слюсарній ділянці, ці інструменти беруться слюсарем з комори на час виконання ним отриманого завдання. Робочий інструмент слюсаря підрозділяється на ручний і механізований.

***Ручний інструмент.*** Типовий набір ручного інструменту ділиться:

1) на ріжучий інструмент – зубила, крейцмейселі, набір напилків, ножівки, спіральні свердла, циліндричні і конічні розгортки, круглі плашки, мітчики, абразивний інструмент (бруски і пасти) і ін.;

2) допоміжний інструмент – слюсарний і рихтувальний молотки, керн, чертилка (рисувалка), розмічальний циркуль, плашкотримач, вороток і т. п.;

3) слюсарно-складальний інструмент – викрутки, гайкові ключі, бородок, плоскогубці, ручні лещата і ін.;

4) вимірювальний і перевірочний інструмент – масштабна лінійка, рулетка, кронциркуль, нутромір, штангенциркуль, мікрометр, косинці і малки, кутоміри, перевірочні лінійки і т.п.

Слюсар постійно повинен мати на своєму робочому місці: молотки з круглим і квадратним бойками, зубила, крейцмейселі, ножиці, кусачки, бородки, напилки, викрутки, гайкові ключі, ножівки, ручні лещата і ін.



***Мал. 2.1. Слюсарний верстак з поворотними лещатами: – одномісний***

 ***1 – каркас, 2 – столешніца, 3 – лещата, 4 – захисний екран, 5 – планшет для креслень, 6 – світильник, 7 – поличка для інструментів, 8 – планшет для робочого інструмента, 9 – ящики, 10 – полички, 11 – сидіння.***

 ******

**Тема-2. РОЗМІЧАННЯ МЕТАЛУ**

***Розмічанням*** називається операція нанесення на оброблювану заготовку розмічальних ліній (рисок), щовизначають 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 розміщенні 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 в становлення 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 риски у такій послідовності: спочатку прямі горизонтальні, потім вертикальні, дуги, напівкола, кола; накренити 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 запобіжні пробки-ковпачки; мідний купорос наносити лише пензлем; слідкувати за тим, щоб проходи навколо розмічальної плити було вільними; перевіряти надійність кріплення молотка на рукоятці; видаляти пил та окалину з розмічальної плити лише щіткою.

**Тема-2. РУБАННЯ МЕТАЛУ**

**Рубанням** називається слюсарна операція, коли за допомогою різального (зубила,крейцмейселя) та ударного (слюсарний молоток) інструменту з поверхні заготовки видаляють зайвий шар металу або розрубують заготовку на частини.

Інструмент:

а) слюсарне зубило – сталевий стержень, виготовлений з інструментальної, вуглецевої або легованої сталі. Складається з леза, робочої, середньої та ударної частин;

б) крейцмейсель – відрізняється від зубила формою різальної кромки (лезом); призначений для вирубування вузьких канавок та пазів;

в) канавочник – застосовують для вирубування круглих, двогранних канавок;

г) слюсарний молоток;

д) лещата.

 Класифікують слюсарні молотки залежно від матеріалу, з якого виготовлена робоча частина: дерев'яні ; гумові або поліуретанові , які називаються киянками, використовують для правки листового металу малої товщини, та м'яких металів; сталеві використовують для розмічання, рубання, гнуття та виправлення.

Слюсарні сталеві молотки виготовляються трьох типів: тип 1 - із круглим бойком; тип 2 - з квадратним бойком та тип 3 - з круглим бойком і сферичним носком . Послідовність виконання робіт:

- очистити поверхню заготовки від пилу і бруду спеціальною щіткою;

- ретельно оглянути заготовку на предмет виявлення раковин і тріщин;

- розмітити місце для рубання;

- закріпити заготовку в лещатах;

- виконати рубання наступним чином: зубило беруть у ліву руку, сильно тримаючи, удари наносять правою рукою, в якій затиснутий молоток.

Механізація рубання

До ручних механізованих інструментів належать: пневматичний рубальний молоток, складається з корпуса, ударника, золотника і рукоятки з

пусковим пристроєм. Стиснуте повітря з цехової магістралі крізь гумовий шланг і штуцер надходить до рукоятки молотка. Слюсар бере однією рукою рукоятку, а другою утримує ствол, спрямовуючи рух зубила; електричний молоток, в якому обертання вал електродвигуна, вмонтованого в корпус,

перетворюється у зворотньо-поступальний рух ударника, на кінці якого закріплено зубило.

 Безпека праці: рукоятка слюсарного молотка має бути добре закріплена і не мати розколів; при рубанні слід користуватися захисними окулярами; при рубанні твердого та крихкого матеріалу слід використовувати огорожу (сітку, щиток); для запобігання пошкодження рук на кисть слід одягнути захисний козирок, а на зубило –захисну гумову шайбу; при роботі з пневматичним рубальним молотком, електричним молотком слід уважно прочитати інструкцію і дотримуватися її, а саме: протерти втулку і хвостовик зубила; продути стиснутим повітрям пневматичний молоток; залити масло через спеціальний отвір у корпус молотка; надягти захисні окуляри і рукавички;

зубило під час рубання ставити під кутом 30…35 до площини рубання; включати пневматичний молоток тільки після встановлення інструмента в робоче положення; при підключенні шлангу подача стиснутого повітря має бути вимкнуте; не можна тримати пневматичний молоток за шланг або робочий інструмент; при перенесенні пневматичного молотка не можна допускати натягу, петляння, перекручування шланга; після роботи перекрити трубопровідні крани і відключити пневматичний молоток від повітряної магістралі, витягнути робочий інструмент, очистити молоток від бруду і

протерти, ретельно змастити шланг.

**Тема-2. ВИПРЯМЛЕННЯ ТА РИХТУВАННЯ МЕТАЛУ**

**Випрямлення та рихтування** – це операції з випрямлення металу, заготовок і деталей, що мають вм'ятини, вигини, хвилястість, жолоблення, викривлення.

Метал піддають виправленню як у холодному, так і нагрітому стані, вибір залежить від прогину і дефектів матеріалу.

Випрямлення може бути:

- ручне;

- машинне.

Інструмент:

- правильна плита;

- рихтувальна бабка;

- молотки з радіусним бойком;

- молотки з вставними бойками;

- гладилки (дерев'яні чи металеві бруски) застосовують при випрямленні тонкого листового чи штабового металу.

Послідовність виконання робіт:

- очистити поверхонь заготовки від пилу і бруду спеціальною щіткою;

- ретельно оглянути заготовку на предмет виявлення раковин і тріщин;

- перевірити кривизну деталі;

- краї вигнутих місць позначити крейдою;

- заготовку взяти в ліву руку, молоток в праву і починати наносити удари, сила ударів має бути розмірною з кривизною.

Механізація випрямлення:

- згинальні вальці (ручні, приводні);

- листозгинальна тривалкова машина;

- гвинтові преси.

Випрямлення зварних виробів:

Холодне випрямлення зварних з'єднань з незначним жолобленням виконують в ручну за допомогою дерев'яних і стальних молотків на плитах, ковадлах, оправах або пневматичним молотком. Холодне випрямлення виконують дуже обережно, ділянку зварного виробу вдаряють молотком, внаслідок чого метал доводять до стану текучості й виріб починає поступово набувати потрібну форму. Для уникнення можливих рисок і зарубок від ударів молотка, застосовують молотки з оправками з гладкою робочою поверхнею.

Безпека праці:

- працювати лише справним інструментом (правильно насаджені без сколів, розколів молотки на рукоятках);

- для захисту рук від ударів та вібрації металу працювати в рукавицях;

- заготовку на плиті або ковадлі утримувати міцно.

**Тема-2. ЗГИНАННЯ МЕТАЛУ**

**Згинання** – це спосіб обробки металу, при якому заготовці або її частині надається зігнута форма. Слюсарне згинання виконується молотком (краще з м'якими бойками) у лещатах, на плиті або за допомогою спеціальних пристроїв. Тонкий листовий метал згинають киянками, вироби з дроту діаметром до 3 мм – плоскогубцями або круглогубцями. Згинають лише пластичний метал.

Механізація згинальних робіт: профілі (штабовий, сортовий метал) з різними радіусами кривизни згинають на:

- три- або чотири роликових верстатах;

- трубозгинальний верстат.

Згинання і розвальцьовування труб.

Труби згинають ручним способом, у гарячому і холодному стані, з наповнювачем і без.

 Згинання труб у гарячому стані застосовується при діаметрі більш як 100 мм. При гарячому згинанні з наповнювачем трубу відпалюють, розмічають, а потім один кінець закривають дерев'яною чи металевою пробкою. Для уникнення вм'ятин, виступів і появи тріщин при згинанні трубу наповнюють дрібним піском, просіяним через сито розміром 2 мм, бо наявність у піску великих камінців може призвести до продавлювання стінок труби, а надто

дрібний пісок для згинання непридатний, бо при високій температурі спікається і пригоряє до стінок труби. Після заповнення піском другий кінець забивають пробкою, в якої мають бути отвори або канавки для виходу газів, що утворюються при нагріванні. Діаметр пробок (заглушок) залежить від внутрішнього діаметра труби. У разі перегрівання трубу охолоджують

до вишнево-червоного кольору. Від достатньо нагрітої частини труби відскакує окалина. По завершенні згинання вибивають або випалюють пробки і висипають пісок. Згин перевіряють шаблоном.

 Згинання труб у холодному стані виконують за допомогою різних пристроїв. Найпростішим пристроєм для згинання труб діаметром 10…15мм є плита з отворами, в якій у відповідних місцях встановлюють штирі, що служать упорами при згинанні. Труби невеликих діаметрів (до 40 мм) з великими радіусами кривизни згинають у холодному стані, застосовуючи прості

ручні пристрої (трубу встановлюють між згинальною оправкою і хомутиком і руками згинають по жолоподібному заглибленню згинальної оправки).

 -мідні труби, які підлягають згинанню у холодному стані, відпалюють при температурі 600…7000С і охолоджують у воді. Наповнюють каніфоллю у холодному стані; піском у нагрітому.

- латунні труби, які підлягають згинанню у холодному стані, відпалюють при температурі 600…7000С і охолоджують на повітрі. Наповнюють каніфоллю у холодному стані; піском у нагрітому.

- дюралюмінієві труби, які підлягають згинанню у холодному стані, відпалюють при температурі 350…4000С і охолоджують на повітрі.

Розвальцювання труб полягає у розширенні (розкатуванні) кінців труб зсередини спеціальним інструментом (вальцівкою). Для цього інструмент затискають у слюсарних лещатах, трубу встановлюють у відповідний її діаметру отвір, а потім ударним молотком по оправці розвальцьовують кінець труби до потрібних розмірів. Кінці труби діаметром більш як 18

мм розвальцьовують за допомогою спеціальної вальцівки, що має стальний стержень, на одному кінці є конус, а на іншому – квадратна головка. Стержень уміщено в корпус, всередині якого розміщені ролики, що мають невелику конусність.

Дефекти:

- при згинанні металу найчастішими є скісні згини та механічні пошкодження обробленої поверхні, як результат неправильного розмічування або закріплення деталі в лещатах вище чи нижче розмічальної лінії, а також неправильного нанесення ударів;

- правильно зігнутими вважаються труби, які не мають вм'ятин, виступів, складок.

Безпека праці:

- заготовку міцно закріплюють в лещатах або інших пристроях;

- працюють лише на справному обладнанні;

- перед роботою на згинальному верстаті ознайомлюються з інструкцією;

- роботи виконують обережно, щоб не пошкодити пальці рук;

- працюють в рукавицях і в застібнутому халаті.

**Тема-2. РІЗАННЯ МЕТАЛУ**

**Різанням** називають відділення частини заготовок від сортового або листового матеріалу.

Різання виконують як із знаттям стружки, так і без. Різання зі зняттям стружки здійснюють ручною ножівкою, на ножівкових, 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 застосовують для різання стальних 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 2,5мм і прутків діаметром до 8 мм;

- важільні ножиці застосовують для різання листової сталі товщиною до 4 мм, алюмінію та латуні – до 6мм;

- махові ножиці застосовують для різання листового металу товщиною 1,5…12,5 мм з границею міцності 450…500МПа;

- ножиці з похилими ножами (гільйотинні) дають змогу різати листовий метал товщиною до 32 мм, листи розміром 1000…32000 мм, рідше штабовий прокат, а також листові неметалеві матеріали.

Різання ножівкою:

- ручна ножівка (пила) - 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 ножівкового полотна

 На одному кінці рамки є нерухома головка з хвостовиком і рукояткою, а на іншому – рухома головка з натяжним гвинтом і гайкою для натягування полотна. У головках є прорізи, у які вставляють ножівкове полотно і закріплюють штифти. 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;

 ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ РІЗАННЯ

- 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 стального 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 200х200 мм і труб діаметром до 600 мм;

- дугове різання застосовують для різання брухту, чавуну, кольорових сплаві;

- 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

**Тема-2. ОБПИЛЮВАННЯ МЕТАЛУ**

Обпилювання - операція, при виконанні якої з поверхні заготовки знімається шар металу (припуск) за допомогою ріжучого інструменту - напилка. Мета обпилювання - надання деталям необхідної форми, розмірів і заданої шорсткості поверхні.

У практиці слюсарної обробки частіше за інших застосовуються наступні основні види обпилювальних робіт: обпилювання зовнішніх плоских і криволінійних поверхонь; обпилювання зовнішніх н внутрішніх кутів, а також складних або фасонних поверхонь; обпилювання поглиблень, отворів, пазів і виступів. Обпилювання виконується різними напилками і поділяється на попереднє (чорнове) і остаточне (чистове і оздоблювальне).

Обробка напилком дає можливість отримати точність деталей до 0,05 мм, а в окремих випадках навіть до 0,01 мм. Припуски при обпилюванні зазвичай невеликі - від 0,5 до 0,025 мм.

Припуском на обробку називається шар металу, що підлягає видаленню з поверхні заготовки в процесі обробки для здобуття готової деталі.

Розмір припуску визначають різницею між розміром заготовки і розміром деталі по робочому кресленню; припуск задається на сторону

Продуктивність праці при обпилюванні залежить від послідовності переходів, правильного користування напилком, а також від вживаних при обпилюванні пристосувань та оснастки для закріплення деталі і напряму напилка.

 

Напилками різної форми можна виконувати різні роботи та надавати необхідного контуру деталі. Найбільш поширеним та уживаним є плоский напилок.

 

 

 

Для обпилювання сталі та чавуну використовують напилки з подвійною насічкою.



Для обпилювання дуже м’яких металів (свинець, олово) та деревини використовують напилки з точковою насічкою. Вони мають назву рашпіль.

 Напилки з дуговою та простою насічкою використовують для обробки алюмінію, міді та інших кольорових металів а також їх сплавів.

**Дефекти обпилювання**

* нерівності поверхонь і завали країв, як результат невміння користуватись напилком;
* вм’ятини на заготовках від лещат, як результат неправильного затискування в лещатах;
* неточність розмірів: неточна розмітка, зняття менше або більше металу;
* задирки, подряпини: недбале користування, не підібраний напилок.

 

Правила  техніки безпеки.

* не підгинати пальці лівої руки при зворотному ході;
* обережно поводитися з деталлю, оскільки утворюються задирки якими можна порізатися;



* стружку знімати лише щіткою чи ганчіркою;
* не працювати напилком без рукояток.

**Тема-2. СВЕРДЛІННЯ МЕТАЛУ**

**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 отриманні 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.

 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 кругу, 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).

Види свердел:

– 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 – багатоступінчате конічне свердло

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, лещата);

- 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 обпиратися на верстат під час його роботи.

**Тема-2.ЗЕНКЕРУВАННЯ, ЗЕНКУВАННЯ,РОЗВЕРТУВАННЯ ОТВОРІВ**

**Зенкеруванням** називається процес обробки зенкерами циліндричних і конічних необроблених отворів у деталях, виготовлених литтям, куванням або штампуванням, або отворів, попередньо отриманих з метою збільшення їхнього діаметра, підвищення якості поверхні і точності (зменшення конусності, овальності). Зенкерування є остаточною обробкою отвору або

проміжною операцією перед розвертуванням, тому при зенкеруванні залишають незначні припуски для остаточної обробки отвору звертуванням.

Інструмент: зенкер (він схожий на свердло, працює також як свердло), виготовляється з швидкорізальної сталі; бувають двох типів: суцільні з конічним хвостовиком і насадні. Перші застосовуються для попередньої обробки, а другі – для остаточної обробки отворів.

**Зенкування** – це процес обробки спеціальним інструментом циліндричних або конічних заглиблень і фасок просвердлених отворів під головки болтів, гвинтів і заклепок.

Інструмент: зенківка (основною особливістю зенківок порівняно з зенкерами є наявність зубів, а торці і напрямлених цапф, якими зенківки вводять у просвердлений отвір. За формою різальної частини зенківки поділяються на циліндричні, конічні і торцеві.

**Розвертування** – це процес чистової обробки отворів, який забезпечує точність за 7…9 м квалітетами і шорсткість поверхні 1,25…0,63 мкм.

Інструмент: розвертка. Розвертання отворів здійснюється на свердлильних і токарних верстатах або вручну. Розвертки бувають: ручні і машинні; відрізняються тим, що у машинних коротша робоча частина.

Послідовність виконання зенкерування, зенкування, розвертування:

- заготовку очистити від бруду і пилу;

- встановити і закріпити заготовку, застосовуючи різноманітні пристрої (прихватки з болтами, призми, опори, кутники, лещата);

- вибирати потрібний розмір зенкера, зенківки, розвертки. Закріпити інструмент у патрон пристрою;

- приступають до роботи.

Безпека праці:

- при зенкеруванні, зенкуванні, розвертуванні слід виконувати ті самі операції, що і при свердлінні.

**Тема-2 КЛЕПАННЯ**

**Клепанням** називається процес з'єднання двох або кількох деталей за допомогою заклепок.Заклепка – це циліндричний металевий стержень з головкою певної форми. Головка заклепки, виготовлена разом зі стержнем, називається закладкою, а та що утворюється під час клепання з частини стержня, яка виступає над поверхнею склепуванних деталей - замикаючою.

За формою головок розрізняються заклепки:

- з півкруглою високою головкою;

- з півкруглою низькою головкою;

- з плоскою головкою;

- з потайною головкою;

- з півпотайною головкою.

Заклепки виготовляються з металу, якому властива хороша пластичність - сталі (Ст2, Ст3), міді (М2, МТ), латуні (Л63), алюмінієвих сплавів (АМГ5П, Д18, АД1), заклепки для відповідальних з'єднань виготовляють з нержавіючої (Х18Н9Т) або легованої (09Г2) сталі.

Види заклепкових швів.

Місце з'єднання заклепками називається заклепковим швом.

Заклепкові шви поділяються на три види:

- міцний шов (застосовується для з'єднання підвищеної міцності при клепанні балок, колон, мостів);

- щільний шов (застосовується для з'єднання і досягнення потрібної герметичності при клепанні резервуарів, баків для рідини);

- міцно-щільний шов (застосовується для виготовлення міцного разом з тим непроникного для пару, газу, води).

Інструмент:

- слюсарний молоток з квадратним бойком;

- підтримки (служать опорою при розклепуванні стержня);

- обтискачі (служать для надання замикаючій головці потрібної форми);

- натяжка (застосовується для осаджування листів);

- чекан (слюсарне зубило з плоскою робочою поверхнею і застосовується для створення герметичності швів).

Види і методи клепання:

- прямий метод клепання (характеризується тим, що удари молотком наносять по стержню з боку заново утворюваної, тобто замикаючої головки);

- зворотній метод клепання (характеризується тим, що удари молотком наносять по задній головці);

- спосіб клепання Таумель (розроблено у Швейцарії, головка, у якій розміщується обтискач, обертається навколо заклепкового стержня).

Механізація клепання:

- пневматичні клепальні молотки;

- клепальні машини;- ручний переносний пневматичний прес;

- пневмоважільний стаціонарний прес;

- безшумний верстат.

Основні операції при клепанні:

- у творення отвору у з'єднувальних деталях за допомогою свердління або пробивання;

- зенкерування гнізда під закладну головку заклепки;

- вставлення заклепки в отвір;

- утворення замикаючої головки заклепки, тобто власне клепання.

Дефекти:

- зміщення замикаючої головки;

- прогин матеріалу;

- зміщення обох головок заклепки;

- згин замикаючої головки;

- розклепування стержня між листами;

- підсічка (зарубування) головки;

- недотягнута головка;

- мала замикаюча головка;

- нещільне прилягання замикаючої головки;

- рвані краї головки.

Безпека праці:

При клепанні слід дотримуватися загальних вимог безпеки – працювати справним інструментом, слідкувати, щоб на робочому місці не було нічого зайвого. Для захисту від шуму при клепанні пневматичними молотками застосовують проти шумні навушники.

**Тема-2. ШАБРУВАННЯ**

**Шабруванням** називається операція зняття (зіскоблювання) з поверхонь деталей дуже тонких часток металу спеціальним різальним інструментом – шабером. Мета шабрування – забезпечення щільного прилягання спряжувальних поверхонь і герметичності (непроникності) з'єднання. Шабруванням обробляють прямолінійні й криволінійні поверхні вручну або на верстатах.

Шабери – металеві стержні різноманітної форми з різальними кромками. Виготовляють їх з інструментальних вуглецевих сталей У10,У12А.

За формою різальної частини шабери поділяються на плоскі, тригранні, фасонні;

За числом різальних кінців(граней) – на однобічні і двобічні;

За конструкцією – на суцільні та зі вставними пластинами.

Процес шабрування:

- перед шабруванням необхідно виявити нерівності поверхонь шляхом їх фарбування.

Шабрувальна фарба – це суміш машинного мастила з блакиттю, рідше суриковою та ультрамариновою (синька) рідинами, які на відміну від блакиті погано змішуються з маслом і нечітко проглядаються на поверхні заготовки. Фарбу наносять за допомогою тампону з чистих льняних ганчірок, складених у кілька шарів;

- заготовку закріпити на плиті або у лещатах;

- вибрати потрібний для роботи шабер;

- процес шабрування полягає у поступовому знятті металу з ділянок, де є сірі плями рухами від і до себе.

Механізація шабрування:

- пневматичні шабери;

- електромеханічний шабер;

- стаціонарна установка з шабрувальною головкою.

Дефекти:

- профарбовування лише середини або краю;

- блискучі смуги;

- нерівномірне розміщення;

- глибокі западини.

Безпека праці:

- обпилювана деталь має бути надійно встановлена і міцно закріплена;

- не допускати роботу несправним шабером;

- при виконанні роботи шліфувальними головками дотримуватися правил електробезпеки.



**Тема-2. ПРИГОНКА ТА ПРИПАСУВАННЯ**

**Пригонкою** називається обробка однією деталі іншою з метою виконання з'єднання. Для пригонки треба, щоб одна деталь була цілком готовою – за нею ведуть пригонку. Ця операція широко застосовується при ремонтних роботах, а також при складанні одиничних виробів.

Пригонка виконується за допомогою:

- напилка,вручну або на верстатах;

- звичайного обпилювання (стосується вкладиша).

При будь-якій пригонці не можна залишати гострих ребер, задирок, їх треба

згладжувати личкувальним напилком.

**Припасуванням** називається точна взаємна пригонка з'єднувальних деталей без зазорів при будь-яких перекантовках. Припасування відзначається високою точністю обробки, що потрібно для беззазорного спряження деталей.

Припасовують як замкнуті, так і напівзамкнуті контури. З двох деталей, що припасовуються, отвір прийнято називати проймою,а деталь, яка входить у пройму – вкладишем.

Пройми бувають:

- відкритими;

- закритими.

Виконується припасування напилками з дрібною і дуже дрібною насічками – № 2,3,4,5, а також абразивними порошками та пастами.

Послідовність виконання робіт:

- точно обпилюють широкі площини, потім усі чотири ребра;

- здійснюють розмітку;

- вирізують ножівкою паз та обпилюють ребра;

- при припасуванні вкладиша і пройми ширина паза має точний розмір за формою виступу вкладиша. Точність припасування вважається достатньою, якщо вкладиш входить у пройму туго від руки без просвіту, хитання і перекосів.

Інструмент:

- ручні напилки зі змінними пластинами;

- напилки з дроту, покриті алмазним порошком;

- обпилювальні призми.

**Тема-2. ПРИТИРКА ТА ДОВОДКА**

**Притиркою** називається обробка деталей, що працюють у парі, для забезпечення контакту їх робочих поверхонь.

**Доводка** – це чистова обробка деталей з метою одержання точних розмірів і малої шорсткості поверхонь.

Притирку й доводку здійснюють абразивними порошками або пастами, які наносяться або на оброблювані поверхні, або на спеціальний інструмент – притир.

Припуск на притирку становить 0,01…0,02 мм, на доводку – 0,001… 0,0025 мм. Точність притирки - 0,001…0,002 мм.

Притиральні матеріали.

Абразивні матеріали – це дрібнозернисті кристалічні порошкоподібні, а також масивні тверді тіла, які застосовують для механічної обробки різних матеріалів. Абразивні матеріали поділяються на природні й штучні. Розрізняють також тверді абразивні матеріали, твердість яких більша за твердість загартованої сталі, й м'які, що мають меншу твердість.

До твердих природних абразивних матеріалів належать мінерали, що містять оксид алюмінію (природний корунд, наждак) та оксид кремнію (кварц, кремінь, алмаз).

Тверді штучні матеріали виготовляють у електропечах, до них відносяться: електрокорунд нормальний; електрокорунд білий; електрокорунд хромистий; монокорунд; карбід кремнію зелений; карбід кремнію чорний; карбід бору; алмаз синтетичний.

До м'яких абразивних матеріалів належать пасти гой. Розрізняють три види пасти гой: грубу, середню, тонку.

Алмазні пасти бувають як природного, так і синтетичного походження.

Притири бувають:

- плоскі;

- циліндричні;

- конічні;

- спеціальні.

Притири виготовляють з чавуну, бронзи, міді, свинцю, скла, фібри, твердої деревини (дуба, тклена).

Послідовність виконання робіт:

- прямий спосіб: абразивний порошок вдавлюють у притир до початку роботи. Плоский притир шаржирують за допомогою стального загартованого бруска або валика. Круглий притир діаметром більш як 10 мм шаржують на твердій стальній плиті, на яку насипано тонким шаром абразивний порошок. За допомогою іншої плити притир прокочують доти, поки абразив не буде вдавлений у нього рівномірно по всій поверхні. Після шаржування з

притира видаляють залишки абразивного порошку волосяною щіткою, притир ледь змащують і застосовують для роботи без додавання вільного абразивного матеріалу доти, поки він не перестане оброблювати деталь;

- посередній спосіб: полягає у покритті притира шаром масла, на яке потім насипають абразивний порошок. У процесі шаржування зерна абразивів вдавлюються у матеріал притира, бо він м'якший за оброблювану деталь. Працюють притиром до повного затуплення абразивних зерен. Додавати новий порошок під час роботи не слід, бо це призводить до зниження точності обробки.

Доводку здійснюють за допомогою чавунних і стальних напрямних брусків, призм. До бруска чи призми прикладають оброблювальну деталь і разом переміщують по доводочній плиті.

Механізація доводочних і притирочних робіт:

- доводочні верстати.

Контроль якості:

- після доводки поверхні перевіряють на фарбу (добре доведена поверхня розподіляє фарбу рівномірно); паралельність перевіряють на спеціальному обладнанні за допомогою плоско-паралельних мір або шаблонів; заданий профіль – лекалами, шаблонами; кути – кутомірами, кутовими плитками, шаблонами.

Дефекти:

- не гладка й нечиста поверхня;

- неточність розмірів;

- спотворення геометричної форми;

- жолоблення тонких деталей.

Безпека праці:

- оброблювальну поверхню очищають не рукою, а ганчіркою;

- користуватися захисними пристроями для відсмоктування абразивного пилу і обережно поводитися з пастами,так як вони містять кислоту;

- надійно і точно встановлювати притири;

- виконувати правила безпеки праці при роботі з механізованим інструментом.

**Тема-2. ПАЯННЯ**

**Паяння** – це процес виготовлення нероз'ємного з'єднання матеріалів з нагріванням нижче їх температури автономного плавлення.

Припої.

Не всі метали і сплави можуть бути припоями. Припої повинні мати такі властивості:

- температуру плавлення нижчу за температуру плавлення металу, що паяють;

- у розплавленому стані добре змочувати матеріал, що паяється, і легко розтікатися по його поверхні;

- забезпечувати достатньо високі зчіплюваність, міцність, пластичність, герметичність паяного з'єднання;

- мати коефіцієнт термічного розширення, близький до відповідного коефіцієнта матеріалу, що паяється.

Залежно від температури плавлення припої класифікуються:

тверді (тугоплавкі) – високоміцні, що мають температуру плавлення понад 5000С; м'які (легкоплавкі) – менш міцні, що мають температуру плавлення нижче 5000С. Легкоплавкі припої виготовляю на основі сплаву олова і свинцю, їх марки ПОС90; ОС61; ПОС940; ПОССу61-05; ПОССу-18-0,5; ПОССу-18-2; ПОССу-4-6 та ін.

Тугоплавкі припої виготовляють на основі міді і цинку, а також срібла, їх марки ПМЦ – 36; ПМЦ-48; ПМЦ-54 та ін.

Флюси.

З підвищенням температури швидкість окислення поверхонь деталей зростає, в результаті чого припій не пристає до деталі. Для видалення оксиду застосовують хімічні речовини, які називаються флюсами.

Флюси розрізняють:

- для м'яких припоїв (хлорид цинку, або травлена кислота; нашатир; каніфоль; паяльна паста);

- для твердих припоїв (бури; борна кислота);

- для паяння алюмінієвих сплавів (суміші фтористого натрію, хлористого літію, калію, цинку);

- для паяння нержавіючих сталей (пастоподібні суміші бури, борної кислоти, хлористого цинку);

-для паяння чавуну (суміші бури, хлористого цинку, марганцево кислотного калію, перекису марганцю);

- для паяння свинцевих сплаві (стеарин).

Інструмент:

- паяльні лампи;

- паяльна трубка;

- паяльник (з періодичним підігріванням; газовий; бензиновий; електричний).

Послідовність робіт:

- очистити поверхню від бруду, іржі;

- обезжирити поверхню паяння;

- з'єднати деталі;

- залудити;

- паяти.

Дефекти:

- припій не змочує поверхню, що паяється;

- напливи (натікання припою);

- поверхня паяльного шва має велику шорсткість;

- тріщини у шві;

- зміщення і перекоси в паяльних з'єднаннях.

Безпека праці:

- робоче місце має бути обладнано вентиляцією;

- не допускається робота у загазованому приміщенні;

- після роботи треба ретельно вимити руки;

- хімікати слід засипати малими порціями, не допускати бризок;

- сірчану кислоту слід зберігати у скляних бутлях з притертими пробками;

- користуватися тільки розведеною кислотою;

- не допускати ручні операції (промивання, протирання виробів), при яких можливе безпосереднє дотикання шкіри робітника до дихлоретану;

- при роботі з паяльною лампою слід перевірити її справність;

- забороняється доливати, наливати у лампу пальне, що не прохолола;

- гасову лампу заправляти лише гасом;

- у електричному паяльнику рукоятка має бути сухою і не проводити електричний струм

**Тема-2. ЗАГАЛЬНІ ВДОМОСТІ ПРО РІЗЬБУ. СПОСОБИ**

**ТА МЕТОДИ НАРІЗУВАННЯ РІЗЬБИ.**

**ІНСТРУМЕНТИ ТА ПРИСТРОЇ. БЕЗПЕКА ПРАЦІ.**

 **Нарізуванням різьби** називається її утворення зняттям стружки ( а також пластичним деформуванням) на зовнішніх або внутрішніх поверхнях заготовок деталей. Різьба буває зовнішньою та внутрішньою.

Після свердління отвору та утворення фаски під різьбу деталь закріплюють у лещатах таким чином, щоб вісь отвору була вертикальною.  Чорновий мітчик (перший) закріплюють у воротку ставлять у отвір у вертикальному положенні – вісь отвору і вісь мітчика суміщаються (червона лінія).

 

З натиском (залежить від різьби – чим менший діаметр різьби,  тим менший натиск) на мітчик обертають його за годинниковою стрілкою декілька разів. Врізування проводять до тих пір, поки мітчик сам не буде входити без натиску. Крапаємо мастило на мітчик для запобігання зриву різьби.

 

Провертаємо мітчик до 2 разів за годинниковою стрілкою. В канавках мітчика збирається стружка. Вона заважає провертати мітчик  і його можна зламати. Тому приблизно півоберта назад (проти годинникової стрілки)  ламає стружку і вона потім відпадає.

Перший мітчик знімає 60% металу, другий – 30%, третій – 10%. Такі комплекти застосовують для нарізування різьби з великим кроком.

Так діємо до тих пір, поки не наріжемо різьбу на необхідній довжині отвору.

Викручуємо мітчик в зворотньому напрямку.

Змінюємо мітчик на чистовий (другий, якщо комплект з двох мітчиків; або третій, якщо комплект з трьох мітчиків) і дорізаємо різьбу. Мітчик також необхідно змастити.

Слід бути дуже уважним при нарізуванні внутрішньої різьби. Мітчик є досить крихким інструментом і при докладанні надмірного зусилля на рукоятки воротка може легко зламатися. Особливо це стосується мітчиків з малим діаметром різьби: М3, М4, М5, М6.

Для нарізання зовнішньої різьби використовують плашки. Різьба нарізується на стрижні, як правило, виготовленого на токарно-гвинторізному верстаті. Для кращого центрування плашки (співпадання осей) на кінці стрижня виточують фаску. Оскільки плашка теж має забірну частину з неповними витками, то часто виточують канавку. Канавка дає можливість гайці повністю закручуватися.



Плашка нарізає повний профіль різьби за один прохід.

  Плашку закріплюємо в плашкотримачі за допомогою гвинтів.



Підготовлений стрижень закріплюємо вертикально у лещатах. На торець з фаскою накладаємо плашку з воротком. З невеликим натиском провертаємо декілька обертів за годинниковою стрілкою до тих пір, поки плашка сама не буде врізатися. Змащуємо мастилом зони різання. Далі нарізуємо так само, як і внутрішню різьбу.



Нарізування плашками та мітчиками різьби надзвичайно непродуктивний процес. І використовується при одиничному виготовленні виробів та в ремонтних роботах.

  Різьба  утворюється неміцною з великою кількістю тріщин та шорсткою.

  На підприємствах різьбу накатують призматичними плашками або роликовими. Накатана різьба міцніша за рахунок ущільнення зовнішнього шару металу, гладка. Часу затрачається дуже мало. В одиничному виробництві є роликові плашки

**Види плашок**

За формою зовнішньої поверхні плашки бувають:

* круглі;
* квадратні;
* шестиграні;
* трубчаті.

Найбільш широко використовуються круглі плашки, вони найбільш технологічні та доволі прості в експлуатації. Їх виготовляють з калібрувальних прутків швидкорізальної сталі на [токарних пруткових верстатах-автоматах](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%BD%D0%BE-%D0%B3%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%B7%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%22%20%5Co%20%22%D0%A2%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%BD%D0%BE-%D0%B3%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%B7%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82). Розрізняють плашки для накочування різьби (накачувальні) шляхом пластичного деформування [металу](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%22%20%5Co%20%22%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB) заготовки роликами або прямокутними призмами, які мають профіль, протилежний профілю різьби, що нарізається.

 

**Пла́шка**, або **гвинторі́з** — [інструмент](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82) для нарізання [різьби](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%96%D0%B7%D1%8C%D0%B1%D0%B0) на зовнішніх циліндричних поверхнях деталей.

**Мітчик** — різальний інструмент, призначений для нарізання внутрішньої різьби в глухих та наскрізних отворах.

Види мітчиків

За різьбою мітчики поділяються на ліві та праві, метричні та дюймові. За призначенням розрізняють такі види мітчиків:

* ручні (слюсарні, для нарізання різьби вручну за допомогою [воротка](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BA));
* машинні (для нарізання різьби машинним способом);
* гайкові (для нарізання різьби у [гайках](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%B9%D0%BA%D0%B0));
* плашкові (для нарізання різьби у [плашках](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D1%88%D0%BA%D0%B0_%28%D1%96%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82_%D0%B4%D0%BB%D1%8F_%D0%BD%D0%B0%D1%80%D1%96%D0%B7%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D1%80%D1%96%D0%B7%D1%8C%D0%B1%D0%B8%29))

Машинні мітчики є багатопрохідними — нарізання різьби виконується в кілька проходів (звичайно 2-3) мітчиками різних номерів. Слюсарні мітчики — однопрохідні.

Вимоги безпеки праці при нарізуванні різьби на верстаті такі самі, що при роботі на свердлильних верстатах. При нарізуванні різьби вручну мітчиком та плашкою в деталях з сильно виступаючими гострими частинами слідкують за тим , щоб при поворот і воротка не поранити рук.