Ми вірим в Україну – її відроджувать почнем!

КИЇВСЬКИЙ ПРОФЕСІЙНИЙ ЛІЦЕЙ ТРАНСПОРТУ

План - конспект уроку виробничого навчання на тему:

«Обпилювання металу»

Підготувала
майстер
виробничого навчання
Бігун К.Г.

КИЇВ 2020

Тема: «Обпилювання металу»

Мета: навчити учнів розуміти та запам'ятати, що означає обпилювання чи напилок; як розрізняти напилки за видами насічки; класифікацію напилків; як доглядати та вибирати напилки; види обпилювання та механізм обпилювальних робіт; сприяти розвитку спостережливості, сприйняття, уяви, розвивати технічне мислення; розвинути професійні здібності; розвинути здатність осмислювати та аналізувати отриману інформацію; формувати професійну відповідальність, розвивати навички індивідуальної і колективно ї праці; прищепити любов до обраної професії; виховати відповідальність за виконану роботу.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

Метод проведення уроку: лекція з елементами бесіди.
Комплексно методичне забезпечення: *дидактичні засоби навчання за темою:* підручник «Загальний курс слюсарної справи» М. І. Макієнко.
Технічні засоби навчання: ноутбук, проектор, презентація за темою.
Міжпредметні зв'язки:

- охорона праці;
- виробниче навчання;
- геометрія;
- креслення.

Алгоритм проведення уроку

I. Організаційний момент.
II. Презентація теми та плану уроку.
III. Мотивація навчальної діяльності учнів.
IV. Актуалізація опорних знань.
V. Пояснення нового матеріалу з демонстрацією слайдів.
VI. Закріплення нового матеріалу.
VII. Підведення підсумків уроку.
VIII. Домашнє завдання.
IX. Прибирання робочих місць.

Хід уроку

I.Організаційний момент.
Викладач
Вступний інструктаж
- перевірка наявності учнів (*звіт чергового: повідомлення про прибуття на урок виробничого навчання групи №___в кількості __ та причина відсутніх на уроці*);
- перевірка готовності учнів до уроку (спецодяг);
- повідомлення теми та мети уроку, інструктаж з охорони праці та безпеки життєдіяльності учня (знання та допуск з ОП та БЖД).

Запобігання нещасних випадків при обпилюванні металу:

Щоб запобігти нещасним випадкам під час обпилювання металу, слід додержуватися таких правил техніки безпеки: працювати дозволяється тільки в спецодязі, рукава повинні бути застебненими, шнурки зав'язані; при виконанні завдання бути уважними; деталі не брати замасленими руками; обов'язково користуватись захисними окулярами. Додержуватись правил техніки безпеки при роботі з металом;

- *очищення робочих органів виконувати лише шкребками;*
- *при виявлені несправності, необхідно попередити майстра в/н;*

(Підпис учнів в журналі з охорони праці).

Учні (черговий звітує викладачу про відсутніх на уроці учнів та готовність до уроку.)

ІІ.Презентація теми та плану уроку.

Викладач озвучує тему, мету та план уроку, які з'являються на екрані:

Тема уроку «Обпилювання металу».

Мета: навчити учнів розуміти та запам'ятати, що означає обпилювання чи напилок; як розрізняти напилки за видами насічки; класифікацію напилків; як доглядати та вибирати напилки; види обпилювання та механізм обпилювальних робіт; сприяти розвитку спостережливості, сприйняття, уяви, розвивати технічне мислення; розвинути професійні здібності; розвинути здатність осмислювати та аналізувати отриману інформацію; формувати професійну відповідальність, розвивати навички індивідуальної і колективно ї праці; прищепити любов до обраної професії; виховати відповідальність за виконану роботу.

План уроку

1. Загальні відомості. Напилки.
2. Класифікація напилків.
3. Рукоятки напилків.
4. Догляд за напилками.
5. Вибір напилка.
6. Види обпилювання.
7. Механізація обпилювальних робіт.

ІІІ. Мотивація навчальної діяльності учнів.

Викладач

Обпилюванням називається операція з обробки металів та інших матеріалів зняттям незначного шару напилками вручну або на обпилювальних верстатах.

Напилками слюсар надає деталям потрібної форми і розмірів, припасовує деталі одну до одної, підготовляє кромки деталей для зварювання та виконує інші роботи.

За допомогою напилків обробляють площини, криволінійні поверхні, пази, канавки, отвори будь-якої форми, поверхні, розміщені під різними кутами, тощо. Припуски на обпилювання залишають невеликими — від 0,5 до 0,25 мм. Точність обробки обпилюванням становить 0,2—0,05 мм (в окремих випадках — до 0,001 мм).

Ручна обробка напилком зараз значною мірою замінена обпилюванням на спеціальних верстатах, але повністю витіснити ручне обпилювання ці верстати не можуть, оскільки підгінні роботи при складанні та монтажі обладнання часто доводиться виконувати вручну.

Учні

Слухають та приймають до відома надану інформацію.

IV. Актуалізація опорних знань.

Напилками слюсар надає деталям потрібної форми і розмірів, припасовує деталі одну до одної, підготовляє кромки деталей для зварювання та виконує інші роботи.

За допомогою напилків обробляють площини, криволінійні поверхні, пази, канавки, отвори будь-якої форми, поверхні, розміщені під різними кутами, тощо. Припуски на обпилювання залишають невеликими — від 0,5 до 0,25 мм. Точність обробки обпилюванням становить 0,2—0,05 мм (в окремих випадках — до 0,001 мм).

Ручна обробка напилком зараз значною мірою замінена обпилюванням на спеціальних верстатах, але повністю витіснити ручне обпилювання ці верстати не можуть, оскільки підгінні роботи при складанні та монтажі обладнання часто доводиться виконувати вручну.

V. Пояснення нового матеріалу з демонстрацією слайдів.

Викладач

1.Загальні відомості. Напилки

Напилки. Напилок (рис. 1.1) — це стальний брусок певного профілю і довжини, на поверхні якого є насічки (нарізки), що утворюють западини і гострозаточені зубці, у перерізі мають форму клина. Напилки виготовляють зі сталі У10А або У13А (допускається легована хромиста сталь ШХ15 або 13Х), після насічення піддають термічній обробці.

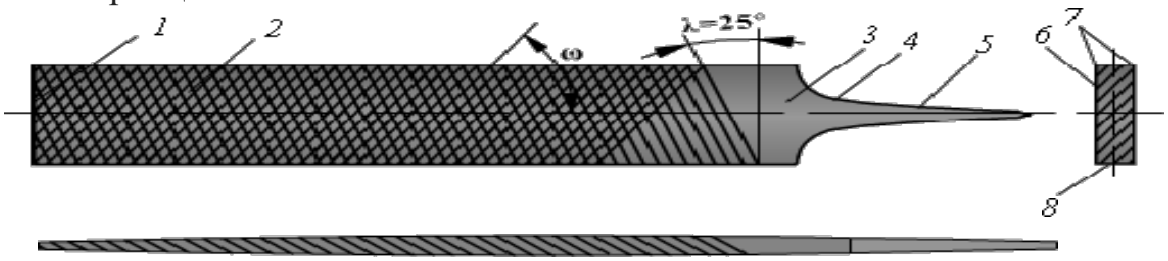

Рис. 1.1. Слюсарний напилок загального призначення:
1 — носок; 2 — робоча частина; 3 — ненасічена ділянка; 4 — заплечико; 5 — хвостовик; 6, 8 — широка та вузька сторони;7 — ребра

Напилки поділяють за розміром насічки, її формою, довжиною та формою бруска.

Види й основні елементи насічки. Насічка на поверхні напилка утворює зубці, що знімають стружку з оброблюваного матеріалу. Зубці напилків виготовляють на пилконасічних верстатах за допомогою спеціального зубила, на фрезерних верстатах — фрезами, на шліфувальних верстатах — спеціальними шліфувальними кругами, а також накатуванням, протягуванням на протяжних верстатах (протяжками) і на зубонарізних верстатах. Кожним із зазначених способів насікається свій профіль зубця. Проте незалежно від способу виготовлення кожен зубець має задній кут α, кут загострення β і передній кут γ (рис. 1.2).

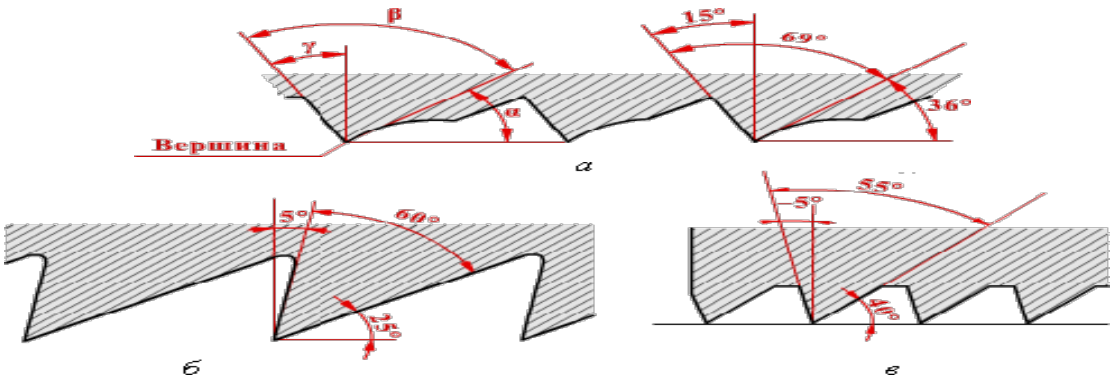

Рис. 1.2. Зубці напилка: *а* — насічені; *б* — дістали фрезеруванням або шліфуванням; *в* — дістали протягуванням

У напилків з насіченими зубцями (рис. 1.2, *а*) з від'ємним переднім кутом (γ = –12——15°) і порівняно великим заднім кутом (α = 35—40°) забезпечується достатній простір для розміщення стружки. Кут загострення, що утворюється при цьому (β = 62—70°), забезпечує міцність зубця.

Напилки із зубцями, утвореними фрезеруванням або шліфуванням (рис. 1.2, *б*), мають додатний передній кут (γ = 2—10°). У них кут загострення невеликий і відповідно менше зусилля різання. Велика вартість фрезерування та шліфування обмежує застосування цих напилків.

Для напилка із зубцями, утвореними протягуванням (рис. 1.2, *в*), кути становлять γ = –5°, β = 55°, α = 40°.

Протягнутий зубець має западину з плоским дном. Ці зубці краще врізуються в оброблюваний метал, що значно підвищує продуктивність праці. Крім того, напилки з такими зубцями стійкіші, оскільки зубці не забиваються стружкою.

Чим менше насічок на 1 см довжини напилка, тим більший зубець. Розрізняють напилки з одинарною, або простою (рис. 1.3, *а*), з подвійною, або перехресною (рис. 1.3, *б*), точковою, або рашпільною (рис. 1.3, *в*), і дуговою (рис. 1.3, *г*) насічками.

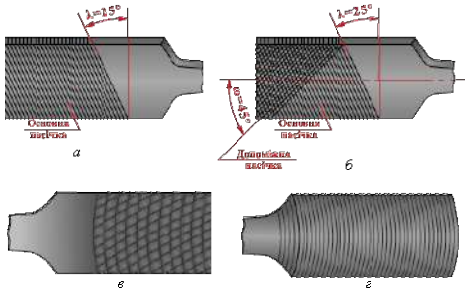

Рис. 1.3. Насічки напилків:
а — одинарна (проста); *б* — подвійна (перехресна); *в* — точкова (рашпільна); *г* — дугова

Напилки з одинарною насічкою можуть знімати широку стружку всією насічкою. Їх застосовують при обпилюванні м'яких металів, сплавів (латуні, цинку, бабіту, свинцю, алюмінію, бронзи, міді тощо) з незначним опором різанню, а також неметалевих матеріалів. Окрім того, ці напилки використовують для загострення пил, ножів, а також для обробки деревини і корка. Одинарну насічку наносять під кутом λ = 25° до осі напилка.

Напилки з подвійною (перехресною) насічкою застосовують для обпилювання сталі, чавуну й інших твердих матеріалів з великим опором різанню. У напилках з подвійною насічкою спочатку під кутом λ = 25° насікають нижню глибоку насічку

(основну), а поверх неї під кутом ω = 45° — верхню неглибоку (допоміжну), що розрубує основну насічку на велику кількість окремих зубців. Перехресна насічка більше подрібнює стружку, що полегшує роботу.

Відстань між сусідніми зубцями насічки називається кроком *S*. Крок основної насічки більший за крок допоміжної. В результаті зубці розміщуються один за одним по прямій, яка з віссю напилка становить кут 5°, і при рухові напилка сліди зубців частково перекривають один одного, тому на обробленій поверхні зменшується шорсткість, поверхня стає чистішою і гладенькою.

Напилки з рашпільною (точковою) насічкою (рашпілі) застосовують для обробки дуже м'яких металів і неметалевих матеріалів — шкіри, гуми тощо.

Рашпільна (точкова) насічка утворюється вдавлюванням металу спеціальними тригранними зубилами, які залишають розміщені у шаховому порядку місткі виїмки, що сприяє кращому розміщенню стружки.

Напилки з дуговою насічкою застосовують для обробки м'яких металів (міді, дюралюмінію тощо). Дугову насічку дістають фрезеруванням; вона має великі западини між зубцями та дугоподібну форму, яка забезпечує високу продуктивність і підвищує якість оброблюваних поверхонь.

1. В чому полягає процес обпилювання?
2. Що таке напилок? На які види поділяються напилки?

Учні (дають відповідь на поставлені питання)

2.Класифікація напилків

За призначенням напилки поділяють на такі групи: загального призначення; спеціального призначення; надфілі; рашпілі; машинні.

Напилки загального призначення служать для загальнослюсарних робіт. За числом *n* насічок (зубців), що припадають на 10 мм довжини, напилки поділяють на шість класів, а насічки мають номери 0, 1, 2, 3, 4 і 5.До першого класу належать напилки з насічками № 0 та 1 (n = 4—12). Їх називають *драчовими*. Вони мають найбільші зубці і служать для грубого обпилювання.

До другого класу належать напилки з насічками № 2 і 3 (n = 13—24). Їх називають *лицьовими* і застосовують для чистого обпилювання.

До третього, четвертого, п'ятого і шостого класів належать напилки з насічками № 4 і 5 ($n \geq 28$). Їх називаютьбархатними і застосовують для остаточної обробки і доведення поверхонь.

Напилки поділяють на такі типи:

- плоскі (рис. 1.4, *а*), плоскі гостроносі (рис. 1.4, *б*) — застосовують для обпилювання зовнішніх або внутрішніх плоских поверхонь, а також пропилювання шліців і канавок;
- квадратні (рис. 1.4, *в*) — застосовують для розпилювання квадратних, прямокутних і багатокутних отворів, а також для обпилювання вузьких плоских поверхонь;
- тригранні (рис. 1.4, *г*) — служать для обпилювання гострих кутів, що становлять 60° і більше, як із зовнішнього боку деталі, так і в пазах, отворах і канавках, а також для загострення пилок по дереву;

- круглі (рис. 1.4, *д*) — використовують для розпилювання круглих або овальних отворів та ввігнутих поверхонь невеликого радіуса;
- напівкруглі (рис. 1.4, *е*) — із сегментним перерізом, застосовують для обробки ввігнутих криволінійних поверхонь великого радіуса і великих отворів (випнутої сторони); площин, випнутих криволінійних поверхонь і кутів понад 30° (плоскою стороною);
- ромбічні (рис. 1.4, *ж*) — застосовують для обпилювання зубів зубчастих коліс, дисків і зірочок, для зняття задирок з цих деталей після обробки їх на верстатах, а також обпилювання кутів понад 15° і пазів;
- ножівкові (рис. 1.4, *и*) — служать для обпилювання внутрішніх кутів, клиноподібних канавок, вузьких пазів, площин у тригранних, квадратних і прямокутних отворах, а також для виготовлення різальних інструментів і штампів.

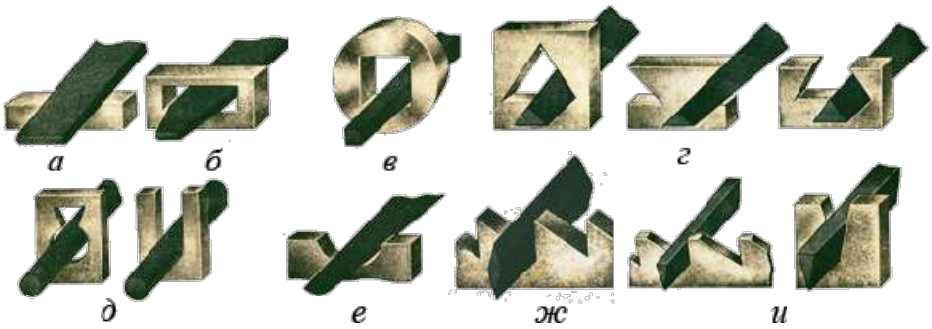

Рис. 1.4. Типи напилків:
а — плоский; *б* — плоский гостроносий; *в* — квадратний; *г* — тригранні; *д* — круглі; *е* — напівкруглий; *ж* — ромбічний; *и* — ножівкові

Плоскі, квадратні, тригранні, напівкруглі, ромбічні та ножівкові напилки виготовляють з насічними і нарізними зубцями.

Ножівкові напилки виготовляють лише за спеціальним замовленням, а їх та ромбічні напилки лише з насічками № 2, 3, 4 і 5 завдовжки відповідно 100—250 мм і 100—315 мм.

Напилки спеціального призначення виготовляють для обробки кольорових сплавів, виробів з легких сплавів і неметалевих матеріалів, а також таровані та алмазні.

Напилки для обробки кольорових сплавів на відміну від слюсарних загального призначення мають інші, раціональніші для даного конкретного сплаву кути нахилу насічок і глибшу та гострішу насічку, що забезпечують високі продуктивність і стійкість напилків. Напилки випускаються лише плоскими і загостреними з насічкою № 1 і призначаються для обробки бронзи, латуні, дюралюмінію. Напилки для обробки бронзи, латуні і дюралюмінію мають подвійну насічку — верхня виконана під кутами 45, 30 і 50°, а нижня — відповідно під кутами 60, 85 і 60°. Маркують напилки літерами ЦМ на хвостовику.

Напилки для обробки виробів з легких сплавів і неметалевих матеріалів. Напилки загального призначення, що застосовуються при обробці виробів з легких і м'яких сплавів (алюмінію, дюралюмінію, міді, бабіту, свинцю) і неметалевих матеріалів (пластмаси, гетинаксу, текстоліту, органічного скла, деревини, гуми тощо), мають дрібну насічку, тому при роботі швидко забиваються стружкою і виходять з ладу. Застосовують напилки зі спеціальною державкою, що дає змогу запобігти

зазначеним недолікам. Напилки мають розміри 4 × 40 × 360 мм і насічку у вигляді дугових канавок для виходу стружки при значно збільшеному крокові порівняно з драчовими напилками загального призначення. Продуктивність роботи такими напилками підвищується у 2—3 рази.

Таровані напилки застосовують в усіх випадках, коли потрібно перевіряти твердість у малодоступних для алмазного наконечника приладу частинах виробу (бічний профіль зуба зубчастого колеса, різальні леза фрези тощо) і безпосередньо в цеху біля робочого місця терміста. Напилки таруються на певну твердість залежно від твердості виробу. Вони відрізняються від відповідних нормалізованих напилків підвищеною і стабільною якістю.

Алмазні напилки застосовують для обробки і доведення твердосплавних частин інструмента і штампів. Алмазний напилок — це металевий стрижень з перерізом потрібного профілю та робочою поверхнею, на яку нанесено тонкий алмазний шар. Алмазне покриття на робочій частині виготовляють різної зернистості для попереднього й остаточного доведення.

Надфілі. Невеликі напилки, які називаються надфілями, застосовують для лекальних, граверних робіт, а також для зачищання у важкодоступних місцях (отворах, кутах, коротких ділянках профілів тощо).

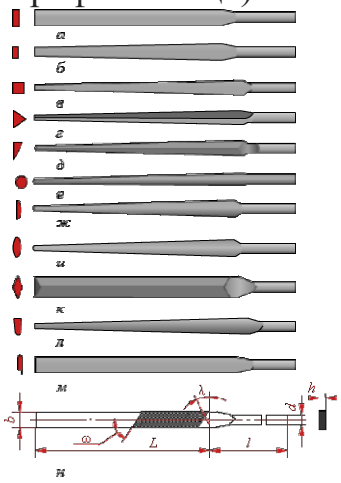

Рис. 1.5. Надфілі:

а — прямокутний тупоносий; *б* — прямокутний гостроносий; *в* — квадратний тупоносий; *г* — тригранний тупоносий; *д* — тригранний гостроносий; *е* — круглий тупоносий; *ж* — напівкруглий тупоносий; *и* — овальний тупоносий; *к* — ромбічний тупоносий; *л* — ножівковий; *м* — пазовий; *н* — елементи надфіля (*L* — робоча частина, *l* — довжина рукоятки, *d* — діаметр рукоятки, *b* — ширина профілю, *h* — товщина надфіля)

Надфілі мають таку саму форму, що й слюсарні напилки (рис. 1.5, *а—м*). Виготовляють надфілі зі сталі У13 або У13А (допускається У12 або У12А). Довжина надфілів дорівнює 80, 120 і 160 мм. На робочій частині надфіля на довжині 50, 60 і 80 мм наносять насічку зубців. Надфілі мають перехресну (подвійну) насічку (рис. 1.1): основну — під кутом $\lambda = 25°$ і додаткову — під кутом $\omega = 45°$; вузька сторона надфіля має одинарну насічку (основну).

Залежно від кількості насічок, що припадають на кожні 10 мм довжини, надфілі поділяють на п’ять типів — № 1, 2, 3, 4 і 5. Залежно від типу надфілі мають від 20 до

112 насічок на 10 мм довжини. На рукоятці кожного надфіля нанесено номер насічки: № 1—20—40; № 2—28—56; № 3, 4 і 5—40—112 насічок на 10 мм довжини.

Елементи надфіля показано на рис. 1.5, *н.*

Алмазні надфілі застосовують для обробки твердосплавних матеріалів, різних видів кераміки, скла, а також для доведення різального твердосплавного інструмента. Надфілі виготовляють з природних і синтетичних алмазних порошків різної зернистості з прямокутною, квадратною, круглою, напівкруглою, овальною, тригранною, ромбічною й іншою формою поперечного перерізу. При обробці надфілями поверхні мають шорсткість R_a = 0,32…0,16.

Рашпілі призначені для обробки м'яких металів (свинцю, олова, міді тощо) і неметалевих матеріалів (шкіри, гуми, деревини, пластичної маси), коли звичайні напилки непридатні через те, що насічка їх швидко забивається стружкою і вони перестають різати. Залежно від профілю рашпілі загального призначення (рис. 1.7.6) поділяють на плоскі (тупоносі й гостроносі), круглі й напівкруглі з насічкою № 1 і 2, завдовжки 250—350 мм. Зубці рашпіля мають великі розміри і місткі канавки перед кожним зубцем.

Рис. 1.6. Рашпілі

Машинні напилки (стрижневі — для обпилювальних верстатів зі зворотно-поступальним рухом) малих розмірів закріплюють у спеціальних патронах, а напилки середніх розмірів мають з обох сторін хвостовики таких самих профілів для їх закріплення, що й слюсарні напилки, і таку саме насічку, як і напилки загального призначення.

Обертові напилки (борнапилки, дискові та пластинчасті) застосовуються для обпилювання й зачищання поверхонь на спеціальних обпилювальних верстатах.

Борнапилки (рис. 1.7.7) — це фасонні головки з насічками або фрезерованими зубцями. Виготовляють їх суцільними (з хвостовиками) і насадними (накручують на оправку).

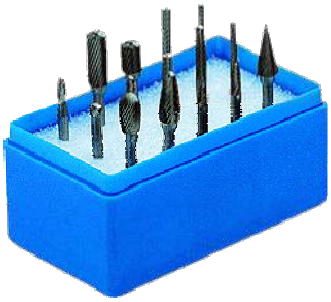

Рис. 1.7. Обертові борнапилки:

Борнапилки мають кутову, кулясту, циліндричну, фасонну й інші форми. Ними обробляють фасонні поверхні.

Дискові напилки застосовують для зачищання відливків, поковок, зняття задирок на заточувальному верстаті. Диски виготовляють діаметром 150—200 мм, завтовшки 10—20 мм. Зубці — фрезеровані або насічені.

Диски закріплюють за допомогою пристрою.

1. На які види поділяються напилки?

2.Якої форми бувають напилки?

3.Які насічки мають напилки?

Учні(дають відповідь на поставлені питання).

3.Рукоятки напилків.

Рукоятки напилків. Щоб було зручно тримати напилок під час роботи, на його хвостовик насаджують рукоятку, виготовлену з клена, ясена, берези, липи або пресованого паперу (останній краще, оскільки не розколюється).

Поверхня рукоятки має бути гладенькою, відполірованою, а довжина — відповідати розмірам напилка. Розміри рукояток подано в довідниках.

Діаметр отвору рукоятки не слід робити більшим за ширину середньої частини хвостовика напилка, а глибина отвору має відповідати довжині хвостовика. Отвір для напилка просвердлюють або випалюють.

Щоб рукоятка не розколювалася, на її кінець насаджують стальне кільце.

Для насаджування напилка його хвостовик вставляють в отвір рукоятки і, тримаючи напилок за насічену частину правою рукою, не дуже сильно ударяють головкою рукоятки об верстак (рис. 1.8, *а*) або молотком по рукоятці (рис. 1.8, *б*). Щоб зняти рукоятку з напилка, її міцно охоплюють лівою рукою, а правою молотком наносять два-три несильних удари по верхньому краю кільця, після чого напилок легко виходить з отвору. Зняти рукоятку з напилка можна також за допомогою лещат (рис. 1.8, *в*).

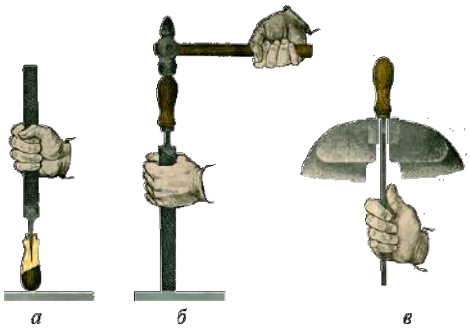

Рис. 1.8. Насадження (*а, б*) і зняття (*в*) рукоятки напилка

Як відомо, дерев'яні рукоятки для напилків мають ряд недоліків: при насадженні, незважаючи на наявність металевого кільця, часто розколюються, не завжди забезпечують щільність насадження, в результаті чого рукоятка під час роботи може зісковзувати, нанести травми. Крім того, якщо рукоятка насаджена на напилок певного розміру, то насаджувати на напилок меншого розміру її вже не можна, оскільки через різницю розмірів хвостовиків важко забезпечити щільність насадження. Тому на робочому місці слюсаря потрібно мати всі напилки з насадженими рукоятками, що не завжди зручно.

Заслуговує на увагу універсальна швидкозмінна рукоятка для напилків з конічним хвостовиком. Розмір хвостовика напилка, а відповідно, і розмір самого

напилка суттєвої ролі не відіграють. Тому на робочому місці слюсаря може бути п'ять-шість рукояток для насадження їх на напилки, потрібні для виконання даної роботи.

Рукоятка влаштована таким чином. Всередину пластмасового корпуса (власне рукоятки) запресовано металевий стакан, дінцем якого є гайки з термообробленою різьбою. У стакан вміщено пружину і втулку з пазом. Від обертання і випадання з рукоятки втулку утримує штифт, загвинчений у стакан. Відносно стакана втулка може мати тільки поступальний рух. Щоб насадити рукоятку на напилок, її надягають на хвостовик і обертають, при цьому гайки нагвинчуються на хвостовик. Другою точкою опори хвостовика є втулка, притискувана пружиною; причому положення втулки в стакані залежить від розмірів хвостовика напилка.

На виробництві застосовують також довговічну дерев'яну рукоятку для напилка, у якій комбінованим свердлом з кільцевою фрезою одночасно свердлять отвір для хвостовика напилка і втулки. В отвір, зроблений кільцевою фрезою, вставляють втулку, виготовлену з трубки. Втулка запобігає розколюванню рукоятки навіть при сильних ударах у момент закріплення напилка. Після тривалого користування рукояткою у розпрацьований отвір можна вставити дерев'яну пробку. Зовні на рукоятку надягають штампований ковпачок з отвором.

Інша конструкція довговічної змінної рукоятки запропонована новатором Ю. Козловським. Рукоятка складається з двох пластмасових частин. Корпус — пустотілий. Численні отвори у стінці корпуса зменшують масу рукоятки і створюють потрібну вентиляцію, що запобігає проковзуванню корпуса у руці. У передній частині корпуса є внутрішній конус і різьба, в яку вгвинчується капронова цанга. Хвостова частина цанги виконана у формі піраміди, розрізаної на чотири частини, що дає змогу пелюсткам деформуватися відповідно до профілю хвостовика напилка, забезпечуючи тим самим надійне затискування. Після вигвинчування рукоятки капронові пелюстки відновлюють первинну форму.

Рукоятку використовують для закріплення напилків з різними хвостовиками. Щоб закріпити рукоятку на напилку, достатньо хвостовик напилка ввести до упору в отвір трохи викрученої цанги і, тримаючи напилок однією рукою, іншою обертати корпус рукоятки, здійснюючи тим самим затискування.

Безпечні в роботі напилки з рукояткою, нагвинченою на хвостовик (рис. 1.9). Конструкція такого напилка дає змогу використовувати змінні полотна, що мають на двох боках різні насічки, і швидко замінювати їх.

Рис. 1.9. Безпечна рукоятка напилків

4.Догляд за напилками.

При роботі з напилками слід дотримуватися таких правил:

- оберігати напилки навіть від незначних ударів, які можуть пошкодити зубці; зберігати напилки на дерев'яних підставках у положенні, яке виключає доторкання їх між собою;

- для захисту від корозії не допускати попадання на них вологи; темний колір свідчить, що напилок окислився або погано загартований (нові напилки мають світло-сірий колір);
- оберігати напилки від забруднення мастилом і наждачним пилом; замащені напилки не ріжуть, а ковзають, тому не слід протирати їх рукою, оскільки на руці завжди є жирова плівка; наждачний пил забиває западини зубців, тому напилок погано ріже;
- для захисту від забивання стружкою м'яких і в'язких металів напилки перед роботою натирають крейдою;
- для уникнення передчасного спрацювання напилків перед обпилюванням заготовок, поверхні яких покриті іржею, останню слід видалити механічним способом — за допомогою металевих щіток або спеціальної шліфувальної машинки;
- не оброблювати напилком матеріали, твердість яких така сама, як у напилка, або перевищує її, оскільки це призведе до викришування зубців; при обробці поверхонь з ливарною кіркою або з наклепом слід спочатку зрубати кірку чи наклеп зубилом і лише після цього починати обпилювання;
- застосовувати напилки лише за призначенням;
- новим напилком краще оброблювати спочатку м'які метали, а після деякого затуплення — тверді; це подовжує строк експлуатації напилка;
- періодично очищати напилок від стружки; час від часу постукувати носком напилка об верстак для очищення його від ошурків.

Напилок очищають кордовою щіткою (рис. 1.10, *а*), одна сторона якої (дротяна) служить для видалення частинок металу, що застрягли у западинах насічки, інші (щетинна) — для завершення очищення. Переміщують щітки вздовж насічки.

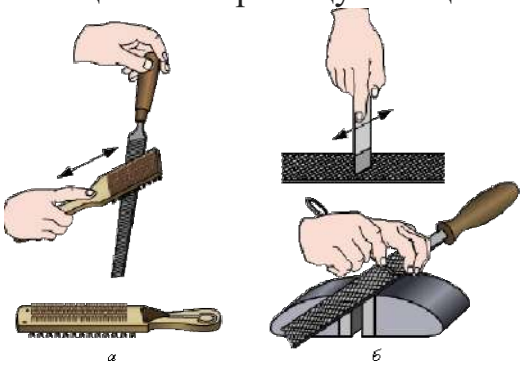

Рис. 1.10. Чищення напилка:
а — кордовою щіткою; *б* — скребачкою з м'якого металу

У ручку щітки вставлено металевий стрижень з розплющеним кінцем (називається прочисткою); він служить для видалення тих частинок, що залишилися після очищення дротяною щіткою. Якщо немає щіток, то зубці напилка очищають також спеціальними скребками з алюмінію, латуні або іншого м'якого металу (рис. 1.10, *б*). Твердий стальний чи мідний дріт для цього не використовують, оскільки перший псує насічку, а другий обміднює зубці.

Замащені напилки чистять спочатку шматком березового вугілля (вздовж рядів насічки), а потім щіткою. Сильно замащені напилки миють у гасі або бензині.

5.Вибір напилка.

Для певної роботи вибирають тип напилка, його довжину і номер насічки.

Тип напилка визначається формою оброблюваної поверхні, довжина — її розмірами. Довжина напилка має бути на 150 мм більшою за розмір оброблюваної поверхні. Для обпилювання тонких пластин, припасовувальних і довідних робіт беруть короткі напилки з дрібною насічкою. Коли потрібно зняти великий припуск, працюють напилками завдовжки 300—400 мм з крупною насічкою.

Номер насічки напилка вибирають залежно від виду обробки і розмірів припуску. Для чорнової обробки застосовують драчові напилки з насічкою № 0 і 1. Ними знімають припуск до 1 мм. Точність обробки такими напилками незначна — 0,1—0,2 мм. Чистову обробку виконують лицьовими напилками з насічками № 2 і 3. На обробку лицьовими напилками залишають припуск до 0,3 мм. Вони забезпечують точність обробки 0,02—0,05 мм. Для завершального обпилювання і доведення поверхні до точності 0,01—0,005 мм беруть бархатні напилки з насічками № 4 і 5. Ними знімають шар металу до 0,01—0,03 мм. Тонкі заготовки зі сталі підвищеної твердості рекомендується обпилювати напилками з насічкою № 2. Коли немає спеціальних напилків, кольорові метали обробляють напилками загального призначення з насічкою № 1. Лицьові та бархатні напилки для обпилювання кольорових металів непридатні.

Підготовка до обпилювання та прийоми обпилювання. Контроль обпиляної поверхні

Підготовка поверхні до обпилювання. Заготовку очищають металевими щітками від бруду, мастила, формової землі, окалини, ливарну кірку зрубують зубилом або видаляють старим напилком.

Закріплення заготовки. Оброблювану заготовку затискують у лещатах обпилюваною площиною горизонтально, на 8—10 мм вище рівня губок. Заготовку з обробленими поверхнями закріплюють, надягнувши на губки нагубники з м’якого матеріалу (міді, латуні, алюмінію, м’якої сталі).

Прийоми обпилювання. Положення корпуса вважається правильним, якщо між плечовою і ліктьовою частинами зігнутої у лікті правої руки з напилком, встановленим на губки лещат (вихідне положення), утворюється кут 90° (рис. 1.7.11). При цьому корпус працюючого має бути прямим і повернутим під кутом 45° до лінії осі лещат.

Положення ніг. На початку робочого ходу напилка маса тіла припадає на праву ногу, при натисканні центр ваги переходить на ліву ногу. Цьому відповідає така розстановка ніг: ліву виносять (відводять) уперед у напрямі руху напилка, праву ногу відставляють від лівої на 200—300 мм так, щоб середина її ступні знаходилася навпроти п’яти лівої ноги.

При робочому ході напилка (від себе) основне навантаження припадає на ліву ногу, а при зворотному (холостому) ході — на праву, тому м’язи ніг поперемінно відпочивають.

При знятті товстих шарів металу натискують на напилок з великою силою, тому праву ногу відставляють від лівої назад на півкроку і вона у цьому разі є основною опорою. При слабому натискуванні на напилок, наприклад при доведенні або опорядженні поверхні, стопи ніг розміщують майже поряд. Ці роботи як точні частіше виконують сидячи.

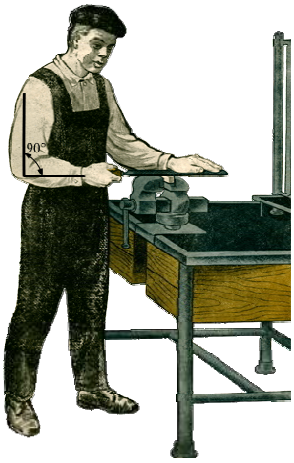

Рис. 1.11. Положення рук, корпуса і ніг при обпилюванні

Положення рук (хватка напилка) має надзвичайно важливе значення. Слюсар бере у праву руку напилок за рукоятку так, щоб остання впиралася в долоню руки, чотири пальці обхоплювали рукоятку знизу, а великий палець був зверху. Долоню лівої руки накладають дещо впоперек напилка на відстані 20—30 мм від його носка. При цьому пальці мають бути трохи зігнуті, але не звисати; вони не підтримують, а лише притискують напилок. Лікоть лівої руки має бути трохи піднятим; права рука від ліктя до кисті — складати з напилком пряму лінію.

Координація зусиль. При обпилюванні слід дотримувати координації зусиль натискування (балансування). Полягає це у правильному збільшенні натискування правою рукою на напилок під час робочого ходу при одночасному зменшенні натискування лівою рукою. Рух напилка має бути горизонтальним, тому натиск на його рукоятку і носок слід змінювати залежно від положення точки опори напилка на оброблюваній поверхні. При робочому русі напилка натиск лівою рукою поступово зменшують. Регулюючи натиск на напилок, намагаються досягти рівної обпиляної поверхні без завалів по краях.

При послабленні натиску правою рукою і посиленні лівою може статися завал поверхні вперед; при посиленні натиску правою рукою та послабленні лівою — завал назад.

Притискувати напилок до оброблюваної поверхні треба при робочому ході (від себе). При зворотному ході не слід відривати напилок від оброблюваної поверхні: він має лише ковзати. Чим грубіша обробка, тим більше потрібне зусилля при робочому ході.

При чистовому обпилюванні натискувати на напилок слід значно менше, ніж при чорновому. При цьому лівою рукою натискують на носок напилка не долонею, а лише великим пальцем.

Обпилювання плоских поверхонь — складний трудомісткий процес. Найчастішим дефектом при обпилюванні таких поверхонь є відхилення від площинності. Працюючи напилком в одному напрямі, важко дістати плоску і чисту поверхню.

Тому напрям руху напилка, а отже, положення штрихів (слідів напилка) на оброблюваній поверхні слід змінювати, тобто поперемінно з кута в кут.

Спочатку обпилювання виконують зліва направо під кутом 30—40° до осі лещат, потім, не припиняючи роботи, прямим штрихом; завершують обпилювання

скісним штрихом під тим самим кутом, але справа наліво (рис. 1.12, *а*). Така зміна напряму руху напилка забезпечує потрібні площинність і шорсткість поверхні.

Контроль обпиляної поверхні. Для контролю обпиляних поверхонь застосовують перевірні лінійки, штангенциркулі, кутники і перевірні плити.

Перевірну лінійку вибирають залежно від довжини перевірюваної поверхні, тобто перевірна лінійка за довжиною має перекривати перевірювану поверхню.

Якість обпилювання поверхні перевірною лінійкою перевіряють на просвіт. Для цього деталь звільняють з лещат і піднімають на рівень очей; перевірну лінійку беруть правою рукою за середину, а потім прикладають її ребром перпендикулярно до перевірюваної поверхні.

Для перевірки поверхні у всіх напрямах лінійку спочатку приставляють до довгої сторони у двох-трьох місцях, потім — до короткої (також у двох-трьох місцях). І, нарешті, по одній та іншій діагоналях.

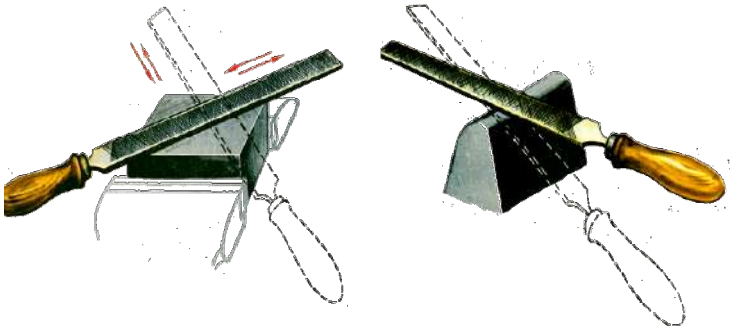

Рис. 1.12. Обпилювання:
а — прямолінійної поверхні; *б* — криволінійної поверхні

Якщо просвіт між лінійкою і перевірюваною поверхнею вузький і рівномірний, площина оброблена задовільно.

Для уникнення спрацювання лінійку не слід переміщати по поверхні; кожен раз її слід піднімати і переставляти у потрібне положення.

Тоді, коли поверхня має бути обпилена особливо ретельно, точність обпилювання перевіряють за допомогою перевірної плити на фарбу. При цьому на робочу поверхню перевірної плити за допомогою тампона наносять тонкий рівномірний шар барвника (синьки, сажі або сурика, розчиненого у маслі). Потім перевірну плиту накладають на перевірювану поверхню (якщо деталь громіздка), роблять нею кілька кругових рухів, а потім знімають. На недостатньо точно оброблених (виступаючих) місцях залишається барвник. Ці місця обпилюють додатково доти, поки не дістануть поверхню з рівномірними плямами барвника по всій площині.

Паралельність двох поверхонь перевіряють за допомогою штангенциркуля (рис. 1.13).

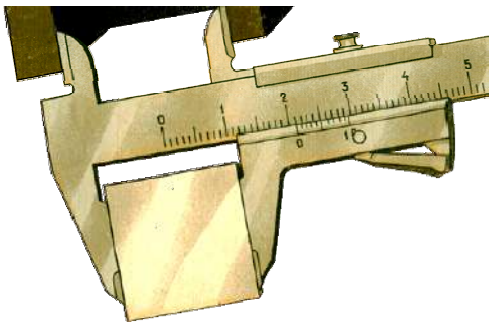

Рис. 1.13. Перевірка паралельності обпилених поверхонь штангенциркулем

1.Під якими кутами розташовані насічки у напилків?

2.В якому положенні треба стояти біля лещат під час обпилювання металу?

3.Яке зусилля треба прикладати до напилка під час обпилювання?

4.Як перевіряють якість обпилювання?

5.Наведіть приклади правильного обпилювання.

Учні(дають відповідь на поставлені питання)

6.Види обпилювання

Обпилювання зовнішніх плоских поверхонь починають з перевірки припуску на обробку, що міг би забезпечити виготовлення деталі відповідно до креслення.

При обпилюванні плоских поверхонь використовують плоскі напилки — драчовий і лицьовий. Спочатку обпилюють одну широку поверхню (вона є базою, тобто вихідною поверхнею для подальшої обробки), потім другу паралельно першій тощо. Прагнуть того, щоб обпилювана поверхня завжди перебувала у горизонтальному положенні. Обпилюють перехресними штрихами. Паралельність сторін перевіряють штангенциркулем, а якість обпилювання — перевірною лінійкою в різних положеннях (уздовж, упоперек, по діагоналі).

Нижче подано послідовність обпилювання поверхонь стальної плитки (рис. 1.14) з точністю до 0,5 мм.

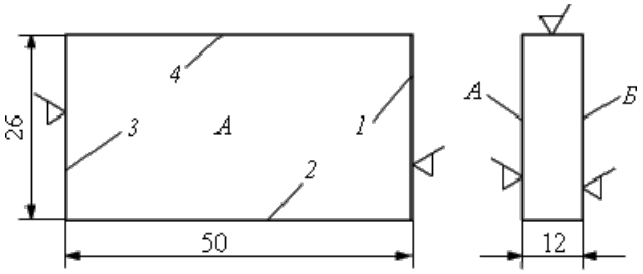

Рис. 1.14. Поверхні стальної плитки, які мають обпилювати

Спочатку обпилюють широкі поверхні плитки, для чого:

- затискують плитку у лещатах поверхнею *А* догори і так, щоб оброблювана поверхня виступала над губками лещат не більше ніж на 4—6 мм;
- обпилюють поверхню *А* плоским драчовим напилком; обпилюють поверхню *А* плоским лицьовим напилком, перевіряють її прямолінійність перевірною лінійкою;
- встановлюють плитку в лещатах і затискують поверхнею *Б* догори; обпилюють поверхню *Б* плоским драчовим напилком; обпилюють поверхню *Б* плоским лицьовним напилком; перевіряють її прямолінійність лінійкою, а паралельність поверхні *А* — штангенциркулем.

Завершивши обробку широких поверхонь, переходять до обпилювання вузьких поверхонь плитки, для чого слід:

- надягнути на губки лещат нагубники і затиснути в лещатах плитку поверхнею *4* догори;
- обпиляти поверхню *4* плоским драчовим напилком; обпиляти поверхню *4* плоским лицьовним напилком; перевірити її прямолінійність лінійкою, а перпендикулярність до поверхні *А* — косинцем;
- затиснути в лещатах плитку поверхнею *2* догори; обпиляти поверхню *2* плоским драчовим, а потім — лицьовним напилком; перевірити її

прямолінійність перевірною лінійкою, паралельність поверхні *4* — штангенциркулем, а перпендикулярність до поверхні *А* — косинцем;

- затиснути в лещатах плитку поверхнею *1* догори; обпиляти поверхню *1* плоским драчовим напилком за косинцем; обпиляти поверхню *1* плоским личкувальним напилком; косинцем перевірити її перпендикулярність до поверхонь *А* і *4*; затиснути в лещатах плитку поверхнею *3* догори; обпиляти поверхню *3* плоским драчовим напилком; косинцем перевірити її перпендикулярність спочатку до поверхні *А*, потім — до поверхні *4*;
- обпиляти поверхню *3* плоским лицьовним напилком; косинцем перевірити її перпендикулярність до інших поверхонь;
- зняти задирки зі всіх ребер плитки;
- остаточно перевірити всі розміри та якість обробки плитки лінійкою, косинцем, штангенциркулем.

Лекальні лінійки служать для перевірки прямолінійності обпилених поверхонь на просвіт і на фарбу. При перевірці прямолінійності на просвіт лекальну лінійку накладають на контрольовану поверхню (рис. 1.15, *а*) і за розміром світлової щілини (рис. 1.15, *б*) встановлюють, у яких місцях є нерівності та їх розміри.

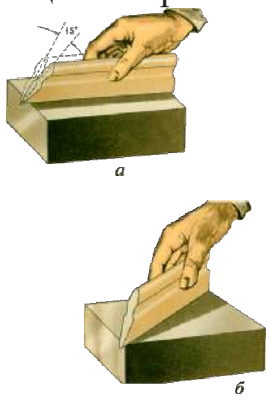

Рис. 1.15. Перевірка прямолінійності обпилених поверхонь:
а — накладання лекальної лінійки на контрольовану поверхню; *б* — способи перевірки на просвіт

Для перевірки прямолінійності на фарбу на контрольовану поверхню наносять тонкий шар синьки або сажі, розчиненої у мінеральному маслі, потім накладають лінійку і ледь притирають її до контрольованої поверхні, в результаті чого у місцях великих виступів фарба знімається.

Обпилювання поверхонь косинців, розміщених під прямим кутом, пов’язане з підгонкою внутрішнього кута, що зумовлює певні труднощі. Обравши одну з поверхонь за базову (зазвичай обирають більшу), обпилюють її начисто, а потім обробляють іншу поверхню під прямим кутом до базової (рис. 1.16).

Правильність обпилювання другої поверхні перевіряють перевірним косинцем, одну полицю якого прикладають до базової поверхні.

Обпилювання поверхонь по внутрішньому прямому куту здійснюють так, щоб до іншої поверхні було звернено ребро напилка, на якому немає насічки.

Нижче наведено послідовність обробки поверхонь, спряжених під кутом 90°, тобто послідовність виготовлення косинця 90°:

- закріпити заготовку косинця в лещатах і дерев’яному бруску;

- обпиляти послідовно широкі поверхні спочатку плоским драчовим, а потім — плоским лицьовим напилком;
- перевірити якість обпилювання перевірною лінійкою, паралельність поверхонь — кронциркулем, а товщину — штангенциркулем;
- замінити дерев'яний брусок нагубниками, затиснути косинець обпиленими поверхнями й обпиляти послідовно вузькі поверхні косинця під кутом 90°; для забезпечення точності обробки спочатку слід обробити вузьку поверхню, щоб мати прямий кут між нею і широкими поверхнями; потім у такій самій послідовності обробити вузьку поверхню, перевіряючи її косинцем відносно поверхні;
- у вершині внутрішнього кута просвердлити отвір Ø 3 мм, а потім ножівкою зробити проріз до нього завширшки 1 мм для виходу інструмента й запобігання розколин при загартуванні;
- обпиляти послідовно внутрішні вузькі поверхні під кутом 90°, витримуючи при цьому паралельність поверхонь;
- обпиляти послідовно торцеві поверхні;
- зняти задирки з вузьких поверхонь;
- відшліфувати наждачним папером усі поверхні косинця; на відшліфованих поверхнях не має бути подряпин і рисок.

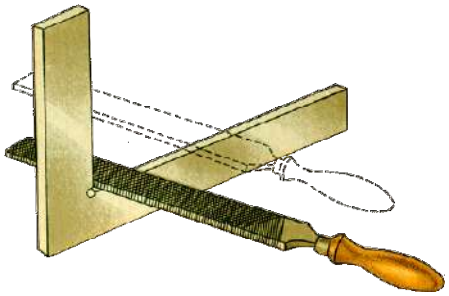

Рис. 1.16. Обпилювання косинця

Наведена послідовність обробки косинця забезпечує площинність кожної поверхні та перпендикулярність ребер між собою і до поверхонь.

Обпилювання кінця стрижня на квадрат починають з обпилювання грані (рис. 1.17), розмір перевіряють штангенциркулем. Потім обпилюють грань під кутом 90°.

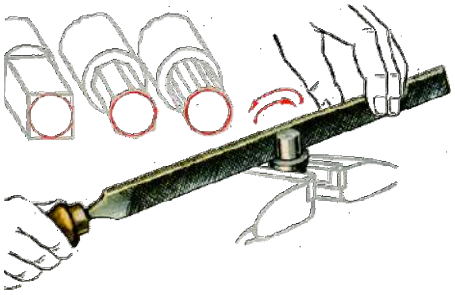

Рис. 1.17. Обпилювання кінця стрижня на квадрат, шестигранник, шістнадцятигранник

Обпилювання циліндричних заготовок. Циліндричний стрижень спочатку обпилюють на квадрат, у розмір сторін якого має входити припуск на наступну обробку. Потім у квадрата обпилюють кути і дістають восьмигранник, з якого обпилюванням виготовляють шістнадцятигранник; у процесі подальшої обробки дістають циліндричний стрижень потрібного діаметра. Щоб дістати чотири і вісім

граней, шар металу знімають драчовим напилком, а шістнадцятигранник обпилюють личкувальним напилком. Контроль обробки здійснюють штангенциркулем у кількох місцях.

Обпилювання ввігнутих і опуклих (криволінійних) поверхонь. Багато деталей машин мають опуклу або ввігнуту форму. При обпилюванні та розпилюванні криволінійних поверхонь вибирають найраціональніший спосіб видалення зайвого металу.

В одному випадку потрібне попереднє випилювання ножівкою, в іншому — висвердлювання, у третьому — вирубування тощо. Надто великий припуск на обпилювання веде до великих витрат часу на обробку, а надто малий часто призводить до браку деталі.

Обпилювання ввігнутих поверхонь. Спочатку на заготовці розмічають потрібні контури деталі. Значну частину металу в даному випадку можна зняти вирізуванням ножівкою, надавши западині в заготовці форму трикутника, або висвердлюванням. Потім напилком обпилюють грані, а півкруглим драчовим напилком спилюють виступи до нанесеної риски. Профіль перерізу круглого або півкруглого напилка вибирають таким, щоб його радіус був меншим, ніж радіус обпилюваної поверхні.

Не доходячи до риски приблизно на 0,3—0,5 мм, драчовий напилок замінюють лицьовим. Правильність форми розпилювання перевіряють за шаблоном на просвіт, а перпендикулярність обпиляної поверхні до торця заготовки — косинцем.

Обпилювання опуклих поверхонь показано на рис. 1.7.18, *б*. Після розмічання ножівкою зрізують кути заготовки і вона набуває потрібної форми. Потім за допомогою драчового напилка знімають шар металу, не доходячи до риски на 0,8—1 мм, після чого личкувальним напилком остаточно обережно знімають шар металу, що залишився за рискою.

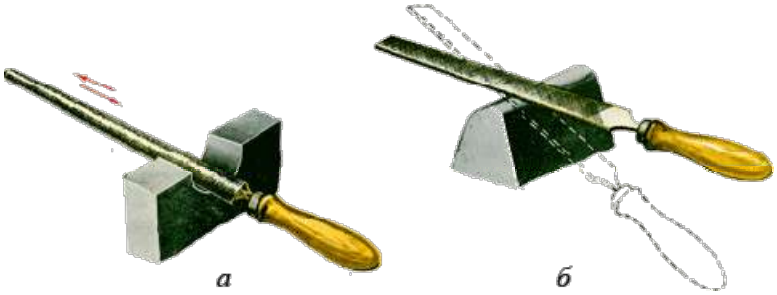

Рис. 1.18. Обпилювання ввігнутих (*а*) та опуклих (*б*) поверхонь

Виготовлення шпонок. Сегментну шпонку (рис. 1.19, *а—в*) виготовляють, виконуючи такі операції:

- вимірюють на стальній смузі й відрізують ножівкою заготовку потрібної довжини для шпонки згідно з кресленням;
- обпилюють начисто площину *А*, потім розмічають і обпилюють поверхні *1* і *2*; перпендикулярність перевіряють косинцем;
- розмічають поверхні *3* і *4* згідно з кресленням (довжину, ширину, радіуси заокруглення);
- обпилюють поверхні *3* і *4*, перевіряючи розмір штангенциркулем, а перпендикулярність поверхонь — косинцем;
- обпилюванням підганяють шпонку до відповідного паза; шпонка має входити у паз без натискування, легко і сідати щільно, без хитання;
- обпилюють поверхню *Б* по висоті, витримуючи заданий розмір 16 мм.

Обпилювання тонких пластинок звичайними прийомами недоцільне, оскільки при робочому ході напилка пластинка вигинається і виникають «завали». Не рекомендується для обпилювання тонких пластинок затискувати їх між двома дерев'яними брусками (планками), оскільки при цьому насічка напилка швидко забивається деревною та металевою стружкою і його доводиться часто чистити.

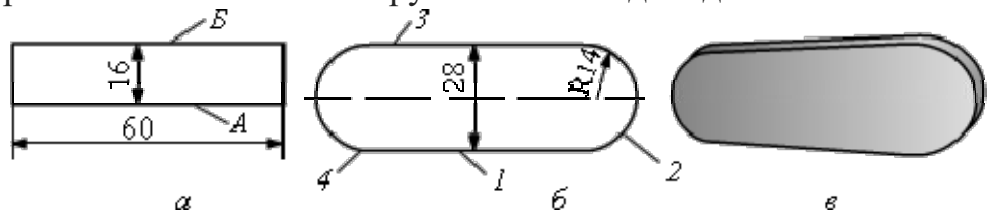

Рис. 1.19. Виготовлення сегментної шпонки:
а — заготовка; *б* — розмітка; *в* — готова шпонка

З метою підвищення продуктивності праці при обпилюванні тонких пластинок доцільно з'єднувати (склеювати) 3—10 таких пластинок у пакети. Прийоми обпилювання вузьких поверхонь у пакеті ті самі, що й при обпилюванні плоских поверхонь. Для з'єднання тонких пластинок можна використовувати спеціальні пристрої, до яких належать розсувні рамки, намітки, копіри (кондуктори) тощо.

Обпилювання у розсувних рамках. Найпростіший пристрій — це металева рамка (рис. 1.20), лицьова сторона якої ретельно оброблена і загартована до високої твердості. Оброблювану пластину закладають по рисці в рамку і затискують болтами. Потім рамку затискують у лещатах і обробляють доти, поки напилок не торкнеться верхньої площини рамки. Оскільки ця площина має велику точність, обпилювана площина не потребує додаткової перевірки за допомогою лінійки.

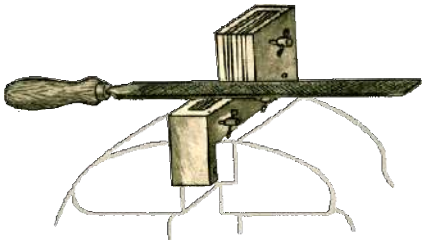

Рис. 1.20. Обпилювання у розсувних рамках

Обпилювання в універсальній намітці. Універсальна намітка (паралелі) складається з двох брусків (рис. 1.21) прямокутного перерізу, з'єднаних між собою двома напрямними планками. Один з брусків жорстко з'єднаний з напрямними планками, а другий може пересуватися вздовж них паралельно нерухомому бруску.

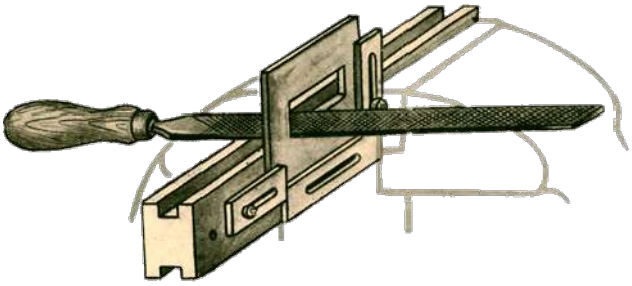

Рис. 1.21. Обпилювання в універсальній намітці

Спочатку в слюсарних лещатах встановлюють розсувну рамку, а потім заготовку. Після суміщення розмічальної лінії з верхньою площиною рамки заготовку разом з планками затискують у лещатах і обпилюють.

Обпилювання у плоскопаралельних намітках. Найпоширеніші плоскопаралельні намітки, що мають точно оброблені площини і виступ, які дають змогу обробляти поверхні, розміщені під прямим кутом, без контролю косинцем під час обпилювання. На опорній площині намітки є кілька різьбових отворів. За допомогою гвинтів до цієї площини можна прикріпити напрямні лінійки або косинець, що дає змогу обпилювати деталі під заданим кутом.

Обпилювання за копіром (кондуктором). Найпродуктивнішим є обпилювання заготовок, що мають криволінійний профіль, за копіром (рис. 1.22). Копір — це пристрій, робочі поверхні якого оброблені відповідно до контуру оброблюваної деталі з точністю від 0,05 до 0,1 мм, загартовані й відшліфовані.

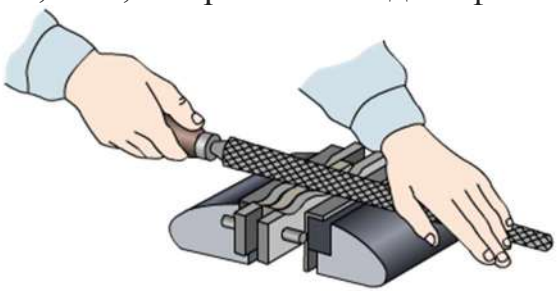

Рис. 1.22. Обпилювання за копіром

Заготовку, яку потрібно обпилювати, вставляють у копір і разом з ним затискують у лещатах. Після цього обпилюють виступаючу частину заготовки до рівня робочих поверхонь копіра. При виготовленні великої кількості однакових деталей з тонкого листового матеріалу в копірі можна закріплювати одночасно кілька заготовок.

Обробка поверхонь. Вибір способу обробки й послідовність переходів залежать від оброблюваного матеріалу, вимог до якості поверхні, її стану, а також конструкції, розмірів деталі й припуску (0,05—0,3 мм).

Ручне зачищання обпиляної поверхні. Коли потрібна висока точність обробки, поверхні після обпилювання остаточно обробляють бархатними напилками, полотняною або паперовою шліфувальною шкуркою й абразивними брусками.

При остаточній обробці поверхонь користуються дерев'яними брусками з наклеєною на них шліфувальною шкуркою. У деяких випадках смужку шкурки накладають на плоский напилок, притримуючи при роботі її кінці руками. Для обробки криволінійних поверхонь шкурку намотують на оправку в кілька шарів (рис. 1.23, *б*). Зачищання ведуть спочатку грубими шкурками, потім тонкими. Ручне зачищання — малопродуктивна операція.

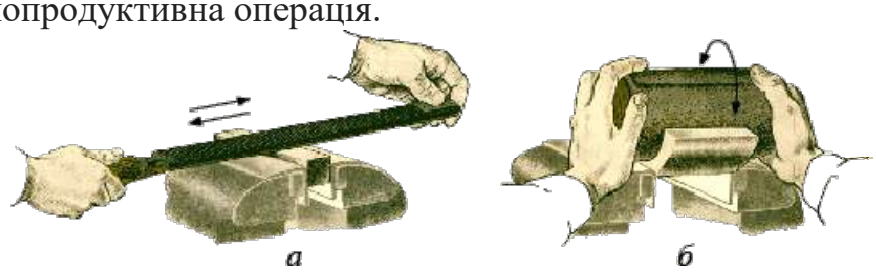

Рис. 1.23. Обробка начисто обпиляної поверхні:
а — напилок зі шліфувальною шкуркою і робота ним; *б* — зачищення ввігнутої поверхні

Які види обпилювання ви запамятали?

Учні (дають відповідь на поставлене питання)

7. Механізація обпилювальних робіт

Механізація обпилювальних робіт — один з напрямів підвищення продуктивності праці та культури виробництва. Механізація здійснюється переважно застосуванням ручного електричного та пневматичного інструмента, а також обпилювальних машинок і верстатів.

Остаточну обробку здійснюють шліфувальними шкурками за допомогою спеціальних ручних механізованих інструментів (дискових шліфувальних машинок), ручними, механізованими інструментами з абразивними стрічками або на спеціальних стрічково-шліфувальних верстатах.

Універсальні переносні машинки служать для зачищання та полірування обпиляних поверхонь шліфувальними шкурками.

Шліфувальну шкурку склеюють у вигляді кілець і закріплюють на еластичній основі спеціальних розсувних головок, які встановлюють на робочих кінцях шпинделів універсальних електричних і пневматичних машинок.

Для закріплення шкурки у торцевій частині оправки з інструментальної сталі прорізують шліц, у який вводять кінець полотна шкурки. Потім шкурку намотують на оправку, після 1,5—2 обертів кінець шкурки завертають і хвостовиком напилка притискують до торця оправки. Таким чином шкурка буде надійно закріплена на оправці.

Електричний напилок (рис. 1.24) призначений для виконання різноманітних слюсарних і складальних робіт.

Напилок працює таким чином. Натискаючи на кнопку, вмикають електродвигун. Обертання ротора електродвигуна через зубчасту пару передається колінчастому валу, на кривошипну шийку якого насаджено шатун. При обертанні вала шатун дістає зворотно-поступальний рух, який передається через шток напилку, закріпленому в патроні.

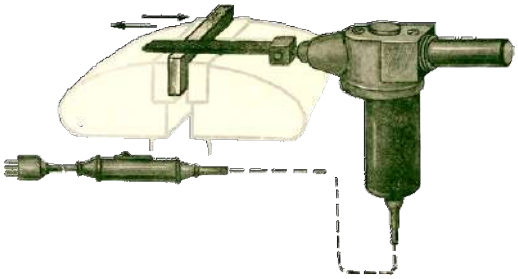

Рис. 1.24. Електричний напилок

Особливістю цього напилка є те, що його приводний механізм виготовлений з двома шатунами, один з яких з’єднаний шарнірно з напилком, а інший — з балансиром, причому кривошип колінчастого вала приводу розміщено так, що поступальному переміщенню напилка в одному напрямі відповідає переміщення балансира у зворотному. Завдяки такій конструкції досягається взаємне погашення інерційних сил, викликаних зворотно-поступальним рухом напилка і балансира, та подолання вібрації інструмента при його роботі.

Використання електронапилка підвищує продуктивність праці приблизно в п’ять разів порівняно з продуктивністю при використанні ручного.

Широко застосовуються механізовані ручні обпилювальні машинки з інструментами, що обертаються, типу дрібних фрез діаметром 1,5—25 мм.

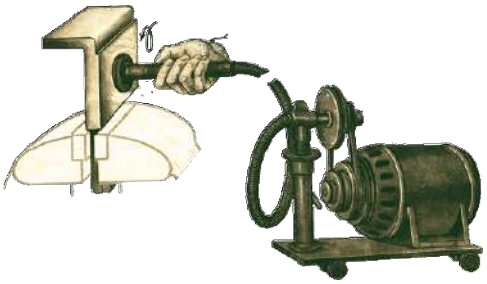

Рис. 1.25. Універсальна шліфувальна машинка

Універсальна шліфувальна машинка з гнучким валом і прямою шліфувальною головкою, що працює від асинхронного трифазного електродвигуна (рис. 1.25), має шпиндель, до якого прикріплюють гнучкий вал з державкою для закріплення робочого інструмента. Машинка має змінні прямі й кутові головки. Змінні державки дають змогу здійснювати обпилювання та шліфування у важкодоступних місцях і під різними кутами.

Подібної конструкції машинки можуть бути й підвісними (рис. 1.26), що зручно для використання їх на робочому місці слюсаря.

Обпилювальні верстати. Застосовують два типи обпилювальних верстатів — зі зворотно-поступальним та обертальним рухом, найчастіше з гнучким валом (верстати типу ОЗВ). На верстатах першого типу використовують напилки різного профілю з великою й дрібною насічкою.

В обпилювальних верстатах для обробки загартованих деталей (штампів тощо) застосовують спеціальний алмазний інструмент.

Верстати з гнучким валом та напилками, що обертаються, особливо зручні при виготовленні штампів, прес-форм, металевих моделей тощо. Обпилювальні верстати бувають пересувні й стаціонарні.

Пересувний обпилювально-зачисний верстат ОЗВ (рис. 1.27) має стояк з вилкою, у якій закріплено електродвигун з кнопковим пультом. Шарніри дають змогу повертати електродвигун з укріпленою на ньому головкою у зручне для роботи положення. Інструмент закріплюють у патроні, змонтованому на кінці гнучкого вала. Він дістає обертальний рух.

Верстат ОЗВ має такі пристрої: інструментотримач № 1 зі змінними цангами для закріплення інструмента з хвостовиком Ø 6, 8 і 10 мм; інструментотримач № 2 для закріплення інструмента з конусним хвостовиком № 0 і 1; полірувальну головку, призначену для шліфування, полірування (рис. 1.28) і зняття задирок; пістолет, який перетворює обертальний рух гнучкого вала в поступальний рух інструмента; напилок і ножівкове полотно; абразивний брусок або шабер. До верстата ОЗВ додають великі напилки, пальцьові фрези, абразивні шліфувальні головки Ø 8—42 мм, повстяні, гумові та інші полірувальні головки Ø 6—35 мм; свердла, розвертки, зенківки тощо.

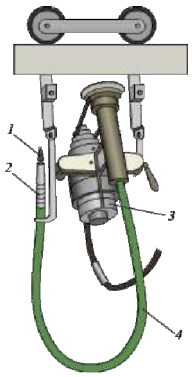

Рис. 1.26. Обпилювально-зачисна підвісна машинка:
1 — робочий інструмент; *2* — тримач для інструмента; *3* — електродвигун; *4* — гнучкий вал

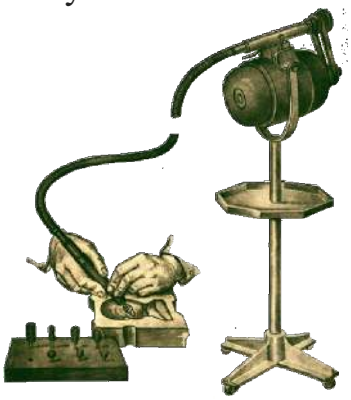

Рис. 1.27. Пересувний обпилювально-зачисний верстат ОЗВ

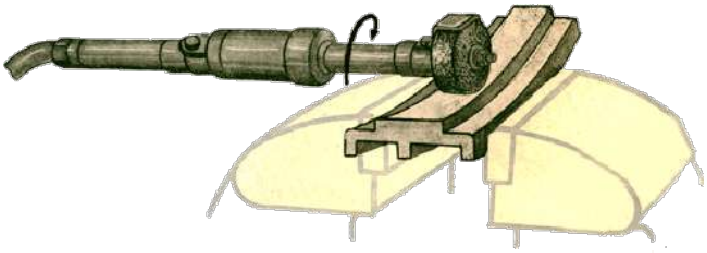

Рис. 1.28. Робота полірувальною головкою

Верстат ОЗВ у нормальному виконанні має чотири частоти обертання інструмента — від 760 до 3600 хв$^{-1}$. Потужність електродвигуна 0,52 кВт, частота обертання 1405 хв$^{-1}$.

Стаціонарний обпилювально-зачисний верстат (рис. 1.29) має станину, на якій закріплено стояк з нижнім, верхнім кронштейнами і штоком. Ступінчастий шків (закритий кожухом) дає змогу регулювати швидкість руху напилка. Оброблювану деталь закріплюють на поворотному столі. Встановлення стола на потрібний кут досягається за допомогою гвинта.

Хвостовик напилка закріплюють гвинтом у верхньому кронштейні і верхній кронштейн опускають; при цьому нижній кінець напилка має увійти в конусне заглиблення нижнього кронштейна.

Правильність встановлення напилка між верхнім і нижнім кронштейнами перевіряють косинцем. У вертикальне положення напилок встановлюють за допомогою гвинтів, що є у верхньому кронштейні. Пуск і зупинку верстата здійснюють натискуванням на педаль.

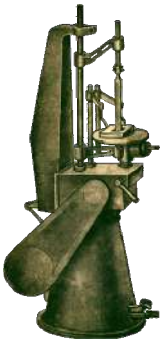

Рис. 1.29. Стаціонарний обпилювально-зачисний верстат

При обробці деталей, які не потребують високої точності, ці верстати забезпечують підвищення продуктивності праці у 4—5 разів порівняно з ручною обробкою. На них можна обробляти деталі різної форми — круглі, тригранні, квадратні тощо, а також поверхні, розміщені під різними кутами. Напилки до верстата бувають різних перерізів з конічним загостренням на кінці.

Стаціонарними обпилювальними верстатами не можна обробляти у важкодоступних місцях. Тоді застосовують переносні електричні та пневматичні машинки.

Стрічково- та плоскошліфувальні верстати. Шліфування абразивною стрічкою. Обробка здійснюється абразивними стрічками, що мають паперову або тканинну основу, на тваринних або синтетичних клеях.

Шліфування здійснюється або при вільному натягуванні стрічки, або притисканням її контактним роликом, чи підкладною плитою. Найпоширеніші контактні ролики покриті гумою або полімерами. При підвищенні твердості контактного ролика інтенсивність знімання металу збільшується, а шорсткість обробленої поверхні погіршується. Тверді контактні ролики застосовують для попередньої обробки, м’які — для остаточної.

Периферія контактного ролика може мати гладеньку або переривчасту (рифлену) поверхню. Наявність рифленої поверхні підвищує різальну властивість стрічки, а отже, і зняття металу стрічками. Наявність на поверхні обода рифлень, що утворюють на робочій поверхні стрічки кишені для збирання металевого пилу і відходів шліфування, сприяє збільшенню терміну служби стрічки.

Переваги шліфування абразивною стрічкою:

- підвищене зняття металу завдяки більшій різальній поверхні стрічки і вільному різанню;
- проста й недорога конструкція верстата й інструмента;
- незначні витрати часу на заміну стрічки;
- безпека роботи на таких верстатах;
- можливість варіювання різальними властивостями стрічки підбором твердості або форми контактного ролика.

Стрічково-шліфувальний верстат. На рис. 1.30 наведено принципову схему верстата з нескінченною абразивною стрічкою, в якому обертання від електродвигуна *1* пасовою передачею *2* передається валику з ведучим роликом. Нескінченна абразивна стрічка *4*, до якої притискується деталь *5*, проходить через ролик *3*, ведений *6* і натяжний *7* ролики.

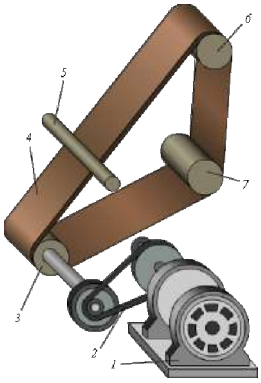

Рис. 1.30. Стрічково-шліфувальний верстат:
1 — електродвигун; *2* — пасова передача; *3* — ролик; *4* — нескінченна абразивна стрічка; *5* — деталь; *6* — ведений ролик;*7* — натяжний ролик

Дефекти. Найчастішими дефектами при обпилюванні є такі:

- нерівності поверхонь (горби) і завали країв заготовки як результат невміння користуватися напилком;
- вм'ятини або пошкодження поверхні заготовки у результаті неправильного затискування її у лещатах;
- неточність розмірів обпиляної заготовки внаслідок неправильного розмічання, зняття надто великого або малого шару металу, а також неправильності вимірювання або неточності вимірювального інструмента;
- задири, подряпини на поверхні деталі, що виникають у результаті недбалої роботи і застосування неправильно дібраного напилка.

Безпека праці. При обпилювальних роботах слід виконувати такі вимоги безпеки:

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

1.Які є механізми для обпилювання деталей?
2. Розкажіть про способи механізації обпилювальних робіт.
3.В чому полягає процес гідрополірування?
4.Розкажіть про конструкцію машинок для зачистки деталей.
5.Для чого застосовують обдування деталей стисненим повітрям?
6.Яких правил техніки безпеки треба додержувати при обпилюванні?

Учні (дають відповідь на поставлені питання)

VI. Закріплення нового матеріалу.

Викладач

Поточний інструктаж

Практична робота

Роздаємо заготовки. Даємо завдання обпиляти раніше вирізану заготовку по розмірним лініям. Нагадати учням про техніку безпеки.

Попередній інструктаж: перед початком роботи ви повинні ознайомитися з завданням. Перевірити наявність інструменту, і якщо потрібно привести його в належний стан.
При обпилюванні деталі дотримуйтеся прийомів обпилювання напилками.
Поточний інструктаж:
Можливі помилки:
Неправильний хват – демонстрація правильної робочої хватки.
Неправильна стійка – демонстрація правильного положення тіла.
Неправильний натиск – акцентування уваги на правильному натиску.

Заключний інструктаж

Аналізуємо деталі учнів по таких етапах виконаної роботи, як:

- Дотримання розмірів.
- Охайність виконаної роботи.

VII. Підведення підсумків уроку.

Викладач

На сьогоднішньому уроці ми з вами розглянули що таке обпилювання заготовок напилками, для чого воно потрібне і ознайомилися з основними прийомами необхідними для обпилювання заготовок напилками. (Виставлення оцінок).

VIII. Домашнє завдання

Викладач

На наступний урок вивчити параграф 37-42 підручник «Загальний курс слюсарної справи» М. І. Макієнко, мати спецодяг, лінійку, олівець.

Творче завдання:

Розробити технологічну картку:

“ Технологія виготовлення ручки для молотка

IX. Прибирання робочих місць.