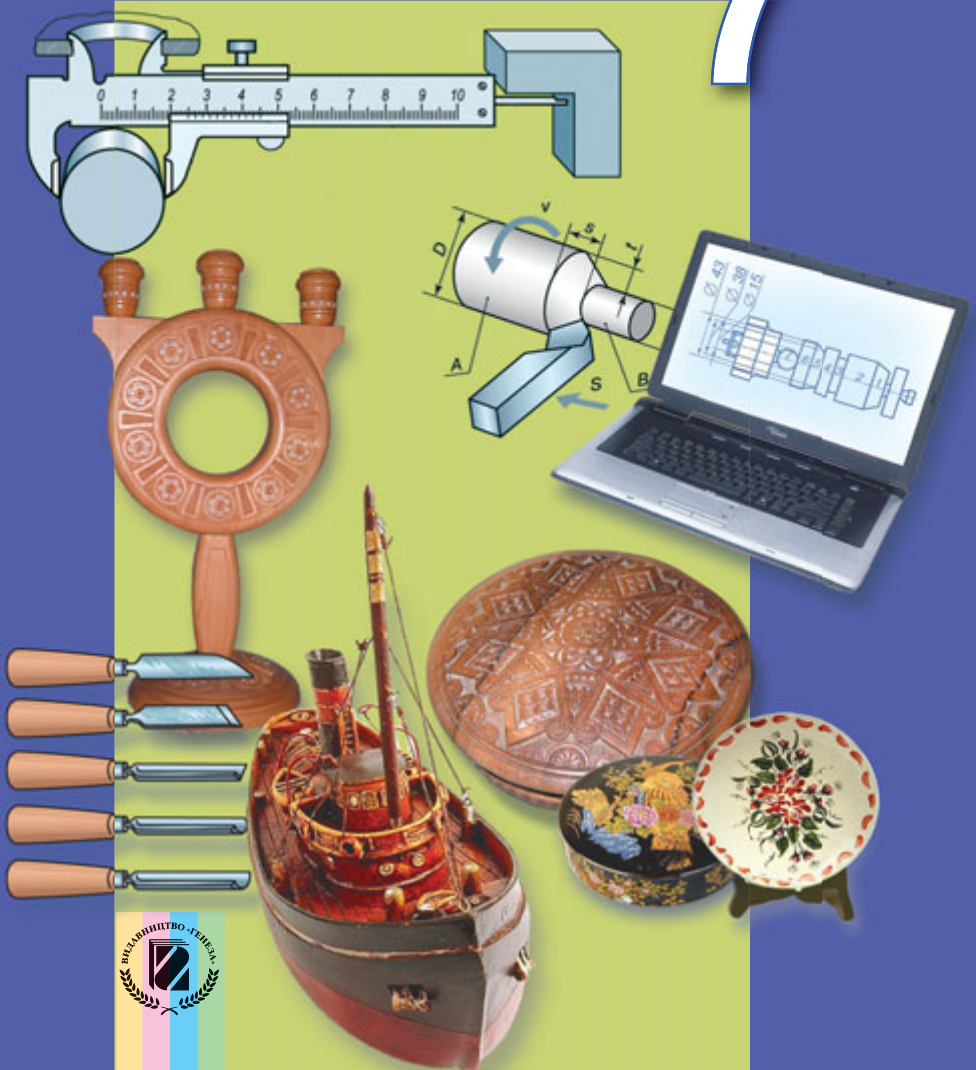


Б.М. Терещук, С.М. Дятленко,
В.М. Гащак, Р.М. Лещук

ТРУДОВЕ НАВЧАННЯ

для хлопців **7**



УДК 62-028.31(075.3)
ББК 30я721
Т78

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(Наказ Міністерства освіти і науки України від 20.07.2015 № 777)

Видано за рахунок державних коштів. Продаж заборонено

Навчальне видання

ТЕРЕЩУК Борис Миколайович
ДЯТЛЕНКО Сергій Миколайович
ГАЩАК Володимир Михайлович
ЛЕЩУК Роман Миколайович

ТРУДОВЕ НАВЧАННЯ
(для хлопців)

Підручник для 7 класу загальноосвітніх навчальних закладів

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

Головний редактор *Н.В. Заблоцька*. Відповідальна за випуск *А.І. Кравченко*.
Обкладинка *О.О. Мамаєвої*. Макет, художнє оформлення,
комп'ютерна обробка ілюстрацій *Л.А. Кузнецової*. Ілюстрації *О.Я. Остапова*.
Технічний редактор *Ц.Б. Федосіхіна*. Комп'ютерна верстка *О.М. Білохвост*.
Коректори *І.В. Борік, Л.Ф. Федоренко*

Формат 70×100/16. Ум. друк. арк. 15,552. Обл.-вид. арк. 15,08.
Тираж 65 477 пр. Вид. № 1601. Зам. №

Видавництво «Гене́за», вул. Тимошенка, 2-л, м. Київ, 04212.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серія ДК № 3966 від 01.02.2011.

Віддруковано на ТОВ «НВП Поліграфсервіс»,
вул. Юрія Коцюбинського, 4, к. 25, м. Київ, 04053.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серія ДК № 3751 від 01.04.2010.

Терещук Б. М.

Т78 Трудове навчання (для хлопців) : підруч. для 7-го кл.
загальноосвіт. навч. закл. / Б.М. Терещук, С.М. Дятленко,
В.М. Гащак, Р.М. Лещук. — Київ : Гене́за,
2015. — 192 с. : іл.

ISBN 978-966-11-0568-2.

УДК 62-028.31(075.3)
ББК 30я721

© Терещук Б.М., Дятленко С.М.,
Гащак В.М., Лещук Р.М., 2015
© Видавництво «Гене́за»,
оригінал-макет, 2015

ISBN 978-966-11-0568-2

Юний друже!

Ти вже маєш перші уявлення про галузі виробництва та професії людей, які виготовляють різноманітну продукцію.

У 7-му класі ти зможеш розширити свої знання про проектування та технічне конструювання, виготовлення виробів з деревних матеріалів, а також ознайомишся з іншими видами конструкційних матеріалів, їхніми властивостями, призначенням, технологією оздоблення та сферою застосування.

Користуючись підручником, ти дізнаєшся багато нового про техніку й технології, зможеш реалізувати свої творчі задуми, утіливши їх в оригінальних проектах.

Кожен новий параграф підручника починається із запитань, які спонукатимуть тебе до роздумів, вирішення проблемних завдань, пригадування інформації, яку ти здобув, вивчаючи інші предмети тощо. Закінчуються параграфи новою термінологією, що зустрічається в тексті, і переліком основних понять, які необхідно пояснити. Тестові завдання допоможуть здійснювати самоконтроль та контроль рівня твоїх навчальних досягнень.

Крім основного тексту, підручник містить додатковий варіативний навчальний матеріал з техніки та технології оздоблення виробів, яким ти зможеш оволодіти за власним вибором на уроках трудового навчання або в позаурочний час самостійно. У пригоді стануть також здобуті знання про технологію побутової діяльності.

Виконуючи практичні завдання, спробуй знайти щось особливе в кожному виді трудової діяльності. Будь уважним і старанним. Особливу увагу зверни на застереження щодо безпеки та наукових основ організації праці.

Крім підручника, невід'ємною складовою навчально-методичного комплексу з трудового навчання є робочий зошит, електронна бібліотека наочностей, педагогічний програмний засіб та книжка для вчителя.

Знання, уміння й навички, які ти здобудеш, та способи творчої діяльності, з якими ознайомишся, безперечно, знадобляться у твоєму житті.

Бажаємо тобі успіхів і натхнення в праці!

Автори

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ:



– запитання перед параграфами



– запитання, на які можна дати відповідь, опрацювавши параграф



– визначення нових термінів



– перелік основних понять

Вступ



На всіх етапах розвитку суспільства людина прагнула забезпечити свою життєдіяльність. Найпростіший вид господарювання виник у період, коли первісна людина займалася збиранням плодів дикоростучих рослин, виловом риби, полюванням на диких тварин. Пізніше вона приручила тварину, а також почала займатися землеробством, сконструювавши найпростіші знаряддя праці. Для вирощування та переробки плодів рослин застосовувала рало, соху, серп, ціп, жорна, ступу тощо. Обробку деревини виконувала ножем і сокирою. Наші предки постійно замислювалися над удосконаленням знарядь праці. З'явилися перші механізми, які дали можливість виробляти корисну для людини продукцію. Таке господарювання дістало назву *виробниче*. Постійно вдосконалюючи знаряддя праці, людина почала виготовляти продукції більше, ніж споживала сама. Це привело до того, що частина людей займалась вирощуванням рослин (землеробством), інші – розведенням тварин (скотарством), ще частина – виробництвом знарядь праці та предметів споживання (одяг, зброя, інструменти для обробки матеріалів, обробітку ґрунту, догляду за тваринами тощо). Тобто з'являються різні *ремесла*. Далі відбувається відокремлення ремесла від землеробства. Для забезпечення власних потреб людина починає обмінюватися товаром, який вона виробила. Зароджується торгівля. Здійснюється суспільний поділ праці. З появою складніших механізмів (для видобування копалин, їх переробки, виготовлення продукції) виникла необхідність забезпечення їхньої роботи об'єднанням груп людей. З'являються великі поселення, утворюються міста, відбувається відокремлення міста від села.

Подальший розвиток техніки приводить до появи транспортних засобів, які сприяють ефективному обміну продуктами праці людини (торгівлі). Згодом виробнича й обслуговуюча діяльність удосконалюється, з'являється наука. Здійснюється подальше розмежування окремих виробничих напрямів на самостійні структури (добувну, переробну, наукову, торговельну тощо). Нині таке господарювання називається *народним господарством* (економікою), або системою суспільного виробництва. Це взаємодія робочої сили й засобів виробництва, яка спрямована на створення всього необхідного для існування людей (життєзабезпечення): промислових виробів, продуктів харчування, різних послуг (мал. 1). **Сукупність підприємств (господарств), які виготовляють однакову (однорідну) продукцію, називають галуззю господарювання.** У різних галузях застосовують різні знаряддя праці, які називаються **засобами виробництва** (або **засобами праці**). До них належать інструменти, машини, механізми, за допомогою яких виробляють продукцію. А все те, що підлягає обробці



Мал. 1. Вироби домашнього вжитку

(із чого виготовляється продукція), називають **предметом праці** (вугілля, руда, газ, нафта, зерно, овочі, фрукти тощо).

Виробництво товарів здійснюють різні галузі виробничої (матеріально-го виробництва) і невиробничої сфер. Головна галузь **виробничої сфери** – **промисловість**. Вона поділяється на *важку*, що виробляє машини, устаткування, прилади, інструменти, електроенергію, метали, деревинні матеріали, сировину; *легку* і *харчову*.

Важливими ланками виробничої сфери є також сільське господарство, будівництво, транспорт і зв'язок.

Галузі **невиробничої сфери** хоча й не створюють матеріальних благ, проте забезпечують різноманітні побутові й духовні потреби людини. Особливе місце в невиробничій сфері належить інтелектуальній праці, у результаті якої створюється нова техніка, розробляються нові конструкційні матеріали та нові технології. А це, у свою чергу, приводить до поліпшення економіки держави, підвищення добробуту людей. Тому основне завдання кожної галузі полягає в удосконаленні всіх видів діяльності людини, запровадженні інноваційних, ефективних технологій, що забезпечують виробництво високоякісних товарів та їх реалізацію.

Усе, що створено працею людини: продукти харчування, одяг, машини, фабрики, заводи, фермерські, приватні господарства, – це національне багатство країни, а те, що створюється, наприклад, за рік, називається **національним доходом**.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

Ознайомлення зі зразками виробів різного призначення

Обладнання та матеріали: зразки промислових виробів та виробів, виготовлених учнями.

Послідовність виконання роботи

1. За завданням учителя або малюнками, розміщеними нижче (мал. 2), ознайомся зі зразками виробів з деревинних матеріалів різного призначення.



Мал. 2. Зразки виробів з деревинних матеріалів

2. Подумай, для чого призначений кожен з виробів.
3. За власним задумом обери будь-який виріб для технологічного аналізу.
4. Поміркуй, які технологічні операції було застосовано для виготовлення виробу. Які знаряддя праці для цього використано?
5. За власним задумом унеси зміни до обраного для виготовлення об'єкта праці та виконай у робочому зошиті його ескіз.



Матеріальні цінності, виробництво, промисловість, товар, товари повсякденного попиту.



Засоби праці – машини, механізми, обладнання, інструменти – усе, що необхідно для виготовлення виробу.

Оригінальний виріб – предмет, який не є копією або підробкою існуючих виробів, а створений самостійно, без наслідування відомих зразків.

Попит – вимога на певний товар; можливість швидкого продажу певного товару.

Предмет праці – сировина, з якої виготовляють вироби.



1. Від чого залежить добробут людини?
2. Що потрібно для створення будь-якого продукту матеріального виробництва?
3. Як упровадження інновацій впливає на розвиток економіки країни?
4. Чому продукти творчої діяльності цінуються найбільше?

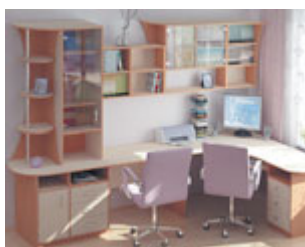
5. Наведи приклади сільськогосподарської та промислової продукції.
6. Наведи приклади технологій, що застосовуються в галузях виробничої та невиробничої сфер.

§ 1. ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ



1. Згадай, від чого залежить якість виконаних робіт.
2. Яке обладнання шкільної майстерні призначене для обробки різного виду конструкційних матеріалів та виготовлення корисних речей?
3. Як правильно організувати робоче місце?

Робоче місце – це частина площі приміщення, на якій розміщено обладнання, різноманітні пристрої, механізми, матеріали та інструменти для певного виду діяльності (мал. 3). Правильно організоване робоче місце дає можливість підвищити продуктивність праці робітника, поліпшити якість продукції, зменшити небезпечність роботи.



Мал. 3. Організація робочого місця

Ти вже знаєш, що в приміщенні шкільної майстерні також створено робочі місця з необхідним обладнанням, інструментами для виконання слюсарних та столярних робіт. Кожне з них розміщено на визначеній площі, зручній і безпечній для роботи. У 7-му класі ти вивчатимеш столярну справу, тож повинен знати, як правильно організувати робоче місце.

Залежно від характеру виконуваної операції робоче місце столяра організовують по-різному, проте основним обладнанням для обробки деревини та матеріалів з неї є *столярний* або *комбінований верстак* (мал. 4, а, б). Також сьогодні набувають популярності *універсальні* (нестандартні) верстаки (мал. 4, в).



а



б



в

Мал. 4. Столярні верстаки: а – стандартний; б – комбінований; в – універсальний

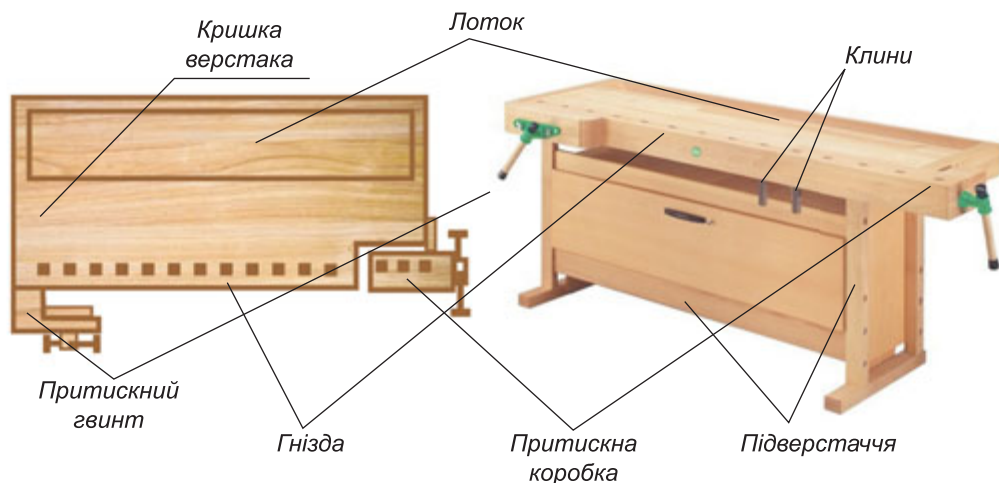
Столярний верстак (мал. 5) складається з підверстаччя і кришки. Підверстаччя виготовляють, як правило, з деревини м'яких порід. До його складу входить два стояки, зв'язаних між собою поздовжніми брусками за допомогою клинових з'єднань, які в разі розгойдування підбивають, щоб надати підверстаччю стійкості. Часто в підверстаччі роблять шафку для зберігання інструментів. Кришку верстака виготовляють із сухої дубової, букової або березової дошки завтовшки 60–80 мм, обкладеної з неробочої сторони брусками. Кришка повинна бути рівною і чистою. З протилежного відносно робітника боку в ній знаходиться виїмка (лоток). Її ще називають інструментальною дошкою. Під час роботи в ній розміщують дрібний інструмент. Для кріплення заготовок у верстаку в передній його частині є передній притискний гвинт (передні лещата), а в задній – задня притискна коробка (задні лещата); гвинти можуть бути виготовлені з дерева або з металу.

У кришці (паралельно передньому краю верстака) і в задній притискній коробці зроблено наскрізні гнізда, у які вставляють верстатні дерев'яні або металеві клинки, потрібні для закріплення матеріалу в горизонтальному положенні. Закріплення дошки «на ребро» в горизонтальному положенні здійснюється переднім гвинтом. При цьому вільний кінець дошки спирається на підставку. У вертикальному положенні матеріал закріплюють переднім притискним гвинтом або задньою притискною коробкою.

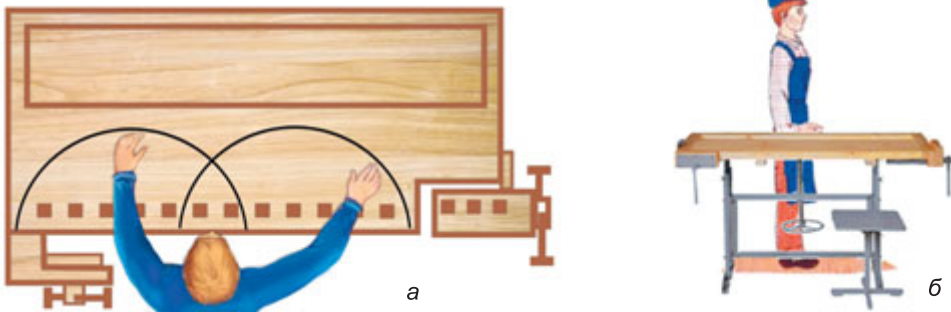
Висока продуктивність праці за найменшої втоми працюючого залежить від правильної організації робочого місця, спланованого режиму праці й відпочинку та дотримання правил безпечної праці.

Правильна організація робочого місця полягає в раціональному розміщенні інструментів і матеріалів. Непродумане планування збільшує час виконання конкретної роботи.

Усі інструменти та інші предмети потрібно розміщувати на робочому місці зручно, це дає змогу економити робочий час. Оскільки практичні завдання бувають різними, то організація робочого місця повинна відповідати особли-



Мал. 5. Будова столярного верстака



Мал. 6. Організація робочого місця: а – робочі зони; б – визначення відповідності висоти столярного верстака зросту учня

востям цих завдань. Що простіша операція і менше потрібно інструментів для її виконання, то простішим буде їх розміщення. Заготовки та інструменти на робочому місці розміщують у *зоні досяжності рук* (мал. 6, а).

У зоні робочого місця ніщо не повинно утруднювати виконання робочих рухів корпусу, рук, ніг і голови працівника. Усе потрібне розміщують у полі зору так, щоб можна було, зокрема, бачити креслення (ескіз), брати заготовки, інструменти тощо.

Інструменти постійного користування, що застосовуються в роботі частіше, розміщують ближче до себе, на одному й тому самому місці (праворуч або ліворуч, залежно від того, якою рукою їх беруть).

Робочі верстаки, тумбочки, столи мають відповідати зросту учня, щоб він міг вільно сідати і вставати, прибирати зручного для роботи положення. Для цього або змінюють висоту верстака (стола), або ставлять під ноги підставку.

Столярний верстак відповідає зросту учня, якщо, стоячи біля нього, учень може вільно покласти на робочу частину верстака свої долоні (мал. 6, б).

Правила організації робочого місця

1. Приходити на заняття за кілька хвилин до дзвінка.
2. Заходити до майстерні організовано, з дозволу вчителя.
3. Перед початком заняття надягти робочий одяг.
4. Підготувати своє робоче місце. Звільнити його від усього зайвого.
5. Приступати до роботи тільки з дозволу вчителя.
6. Світло на робоче місце має падати зліва або спереду.
7. Відстань від очей до виробу, що виготовляється, має становити 30–35 см. Неправильна робоча поза псує поставу, спричиняє швидку втомлюваність і заважає роботі органів травлення.
8. Працювати лише на своєму робочому місці, не залишати його без дозволу вчителя.
9. Не відволікатися від роботи, не заважати працювати іншим.
10. Дотримуватися порядку й чистоти на робочому місці.
11. Обережно й дбайливо поводитися з інструментами та матеріалами, використовувати їх лише за призначенням.
12. Не вмикати електричних приладів та обладнання без дозволу вчителя.

13. Не торкатися рухомих частин механізмів. Ощадливо використовувати матеріал.

14. Якщо під час роботи вийшов з ладу інструмент або пристрій, негайно повідомити про це вчителя.

15. На вимогу вчителя припинити роботу й уважно вислухати його настанову чи пояснення.

16. Під час перерви вийти з майстерні й провітрити приміщення.

17. Закінчивши роботу, прибрати своє робоче місце (покласти інструменти, пристрої і матеріали в належні місця). Здати виготовлений виріб учителю. Вимити руки. Зняти робочий одяг.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

Ознайомлення з будовою столярного або комбінованого верстака та налаштування його для роботи

Обладнання та матеріали: верстак столярний або комбінований, заготовки з деревини, столярні інструменти, інструкція з правил безпеки праці в навчальних майстернях.

Порядок виконання роботи

1. Підійди до верстака, ознайомся з його будовою.
2. З'ясуй стан підготовки верстака до роботи.
3. Ознайомся з переліком інструментів, якими оснащено робоче місце.
4. Розташуй інструменти на кришці верстака з урахуванням вимог правил безпеки праці та організації робочого місця.
5. Визнач відповідність висоти верстака твоєму зросту. За потреби встанови необхідну висоту за допомогою регульовальних гвинтів (для комбінованих верстаків) або влаштування ростової підставки (для столярного верстака).
6. Закріпи заготовку за допомогою затискного гвинта лещат та перевір надійність її кріплення.
7. Розслаб гвинт, розкручуючи його проти годинникової стрілки, та зніми заготовку.
8. Закрути гвинт так, щоб відстань між затискними площинами затискних пристроїв становила 5...10 мм.
9. Склади інструменти, прибери робоче місце.



Робоче місце, робоча зона.



Безпека праці – умови, за яких ніщо не загрожує здоров'ю людини.
Верстак – устаткування для кріплення заготовок під час їх обробки ручним способом.

Діяльність – праця, дії людей у якій-небудь галузі.

Клинок – дерев'яний брусок для підтримки заготовки у верстаку під час її обробки.



1. У чому сутність наукової організації робочого місця?
2. Як підготувати столярний верстак до роботи?
3. У чому полягає раціональне розміщення інструментів?
4. Як установити висоту робочого місця відповідно до зросту учня?



Тестові завдання



1. Який графічний документ містить найбільш повну інформацію про технологію виготовлення виробу?
 - А малюнок
 - Б технічний рисунок
 - В креслення
 - Г ескіз
 - Д технологічна карта
 - Е усі відповіді правильні
 - Є правильної відповіді немає
2. Що означає термін «технологія»?
 - А галузь матеріального виробництва
 - Б інноваційний спосіб виготовлення продукції
 - В сукупність способів і прийомів вироблення матеріальних благ
 - Г усі відповіді правильні
 - Д правильної відповіді немає
3. Коли учень повинен приходити на заняття в шкільні майстерні?
 - А за кілька хвилин до дзвінка
 - Б після отримання дозволу чергового
 - В після отримання дозволу вчителя
 - Г залежить від виду виконуваних робіт
 - Д правильні всі відповіді
 - Е правильної відповіді немає
4. Чи може учень залишати робоче місце під час занять?
 - А може тоді, коли необхідно взяти додатково робочий інструмент
 - Б може з дозволу чергового
 - В може лише з дозволу вчителя
 - Г не може в жодному разі
 - Д правильні всі відповіді
 - Е правильної відповіді немає
5. Чи можна здмухувати з робочого місця пил, тирсу, інші відходи?
 - А можна із заплющеними очима
 - Б можна, якщо очі захищені окулярами
 - В можна, якщо відходи великих розмірів
 - Г не можна в жодному разі
 - Д можна, якщо відходи дрібні
6. Який інструмент необхідно розміщувати на робочому місці?
 - А увесь, який призначений для обробки певного виду конструкційних матеріалів

Б лише той, який необхідний для обробки певного виду конструкційних матеріалів

В той, що видав черговий

Г правильні всі відповіді

Д правильної відповіді немає

7. Який пристрій комбінованого верстака призначений для упередження отримання травм під час виготовлення виробів?

А лещата

Б затискний пристрій

В екран

Г регулювальний гвинт

Д правильні всі відповіді

Е правильної відповіді немає

8. Який пристрій столярного верстака призначений для кріплення заготовок з деревних конструкційних матеріалів?

А слюсарні лещата

Б гвинтовий затискач

В обидва

Г правильної відповіді немає

9. Які деталі столярного верстака слугують упорами для утримання заготовок, що обробляються?

А підверстатник

Б передній затискний пристрій

В верстатна кришка

Г гнізда

Д лоток

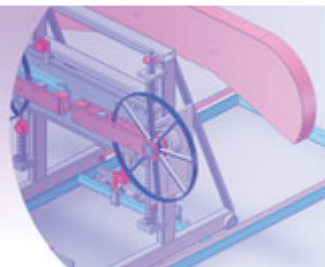
Е гребінка

Є клинок

Ж задній затискний пристрій

Розділ 1

Основи матеріалознавства



§ 2. ДЕРЕВИНА ЯК КОНСТРУКЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ

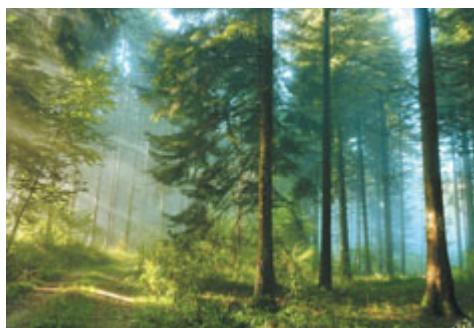


1. Яку роль відіграє ліс у житті людини?
2. Чому необхідно берегти природу? Як відновлюють лісові насадження?
3. Яка технологія заготівлі та переробки деревини?

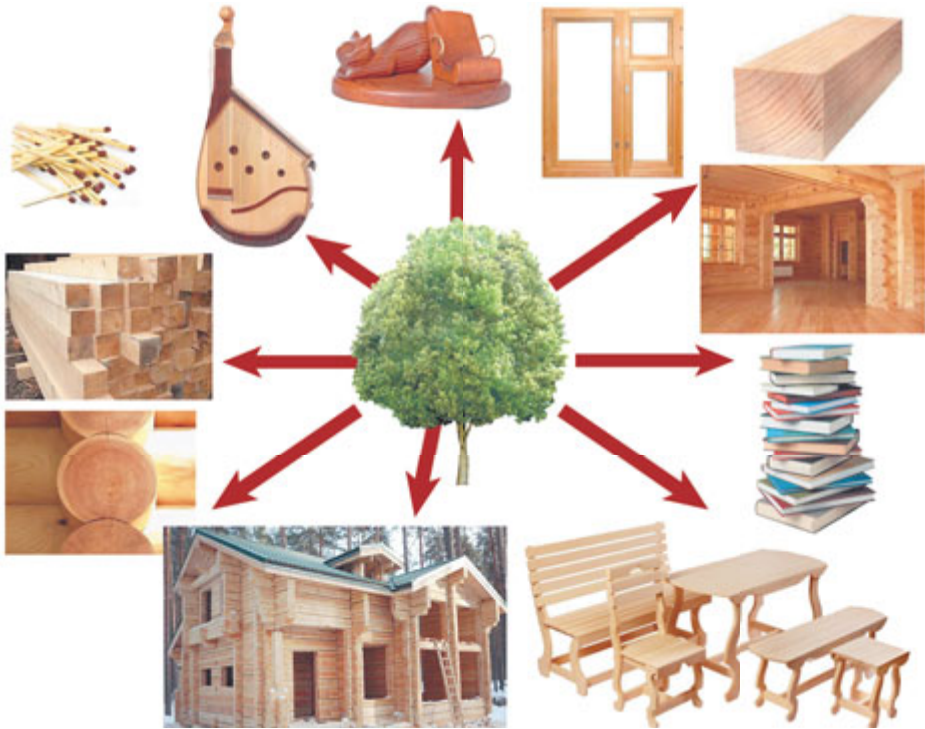
Ліси України є національним багатством і належать українському народу (мал. 7). Ліс відіграє важливу роль у житті й господарській діяльності людини. Значну частину своїх потреб людина може задовольнити за допомогою його дарів. Ліс дає сировину для виготовлення паперу, тканини, штучної шкіри, синтетичного каучуку, численних полімерних матеріалів, деревину для будівництва та виготовлення меблів, харчові продукти (гриби, ягоди), корми для тваринництва, а також сприяє підтриманню нормального водного режиму річок, оздоровлює клімат і атмосферу, захищає ґрунти від ерозії та сприяє підвищенню врожайності полів. Ліси – могутнє джерело кисню атмосфери. Так, чотири дорослих дерева за добу віддають в атмосферу стільки кисню, що його вистачає для дихання однієї людини. Отже, кожне дерево – це справжній скарб. А скарби потрібно берегти.

Охорона природи – важливий обов’язок кожної людини. В Україні охорона природних ресурсів стала одним з найголовніших завдань, а такі рідкісні дерева, як модрина польська, сосна кедрова, сосна крейдяна, дуб австрійський, береза дніпровська та інші, занесені до Червоної книги України, охороняються законом і заборонені для промислового використання.

Україна посідає восьме місце в Європі за площею лісів. З метою їх збереження, відновлення, озеленення населених пунктів, забезпечення життєді-



Мал. 7. Ліси України



Мал. 8. Продукція з деревини

яльності людини діють Закони України «Про захист рослин», «Про рослинний світ». Відповідно до державної програми «Ліси України» щороку в нашій країні повинно з'являтися 13 тис. га лісових насаджень. Організаційні заходи збереження лісів та зелених насаджень на окремих територіях забезпечують Правила утримання зелених насаджень у населених пунктах України.

Деревина – унікальний матеріал, з неї можна і будинок побудувати, і використовувати як обробний матеріал, і виготовляти предмети побуту (мал. 8). А якщо до цього додати ще й те, що деревина є натуральним і екологічно чистим матеріалом, стає зрозуміло, чому вона досі популярна в багатьох сферах виробництва. Проте в широкому спектрі її використання першу позицію займає будівництво.

Спочатку деревину заготовляють. Займаються заготівлею лісу спеціалізовані лісозаготівельні підприємства – *лісгоспи*. Водночас лісові господарства дбають і про відновлення лісових насаджень – на місцях спиланих дерев висаджують нові молоді дерева.

У лісових господарствах дерева спочатку спилують (мал. 9, а). Спилування дерев у лісі називають *вирубанням лісу*. Далі очищені від гілок стовбури (мал. 9, б), які називають *хлистами*, переміщують до місця відвантаження. Цей процес називають *трелюванням*. Для трелювання використовують спеціальні трелювальні трактори (мал. 9, в). Потім деревину завантажують і транспортують (мал. 9, г) на складські площі.

Надалі деревина потрапляє на підприємства, які займаються її переробкою. На спеціальних машинах – лісопилних рамах (пилорамах),



Мал. 9. Заготівка деревини: а – спилювання; б – накопичення хлестів; в – трелювання; г – транспортування

стрічкових верстатах, дискових пилорамах (мал. 10) – деревину розрізають уздовж стовбура й отримують деревинні матеріали, про які ти дізнаєшся з наступних параграфів.

У процесі лісозаготівельних робіт та переробки деревини отримують *деревні відходи* – залишки продукції, які частково або повністю втратили споживчу вартість вихідного матеріалу.

Великі кускові відходи використовують для виробництва дрібної продукції, тарної дощечки, виробів широкого вжитку, штагетника, покрівельної плитки й гонту, штукатурної і покрівельної драни, іграшок, предметів домашнього вжитку, найпростіших меблів (шафок, вішалок, підставок, полицок, ящиків тощо).

Дрібні за розміром кускові відходи на підприємствах можуть бути перероблені на технологічну тріску, яка використовується як сировина у виробництві ДВП і ДСП, у целюлозному та хімічному виробництвах, у виробництві біопалива тощо.



Мал. 10. Лісопилльні рами: а – вертикальна; б – стрічкова горизонтальна; в – дискова



Мал. 11. Виробництво пелет

Для отримання біопалива сировину (стружка, тирса, кора) сильно подрібнюють і пресують при температурі 100 °С з одночасним продавлюванням через пристрій, що нагадує м'ясорубку. У результаті на виході отримують тонкі округлі циліндрики спресованого матеріалу завдовжки близько 2 см, які надалі використовують як паливо. Такі гранули називають **пелетами** (мал. 11).

Хвоя і листя слугують цінною сировиною для виробництва ефірних масел, хвойно-вітамінного борошна, яке вживається як добавка до кормів тварин і риб, хвойних лікувальних екстрактів, хлорофілу – каротинової пасти, що застосовується як лікувальний засіб і сировина для виготовлення косметичної продукції.

У деревообробній промисловості використовують як хвойні, так і листяні породи.

За господарським значенням і масштабами використання хвойні породи можна розташувати в такому порядку: сосна, ялина, модрина, смерека, кедр.

Сосна – досить міцна, смолиста, добре обробляється різальним інструментом.

Ялина – м'яка, незначної смолянистості порода, добре обробляється різальним інструментом, є заміником сосни.

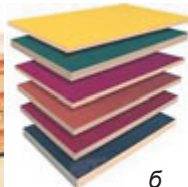
Модрина – міцніша за сосну, дещо гірше обробляється.

Смерека – добре обробляється, є заміником сосни та ялини.

Кедр – порода середньої твердості, добре обробляється різальним інструментом, стійка проти гниття.

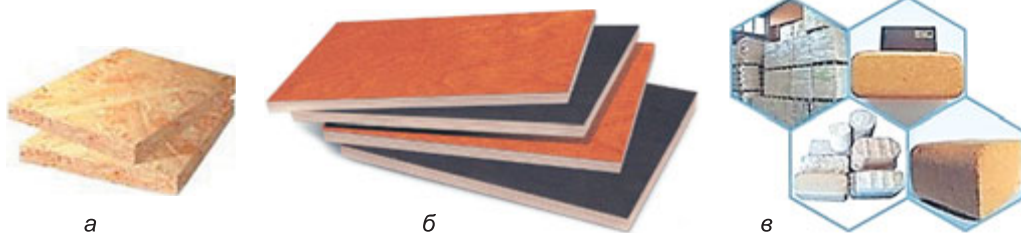
Листяні породи за поширенням і господарським значенням дещо поступаються хвойним, але мають різноманітніші властивості, про які ти дізнаєшся з наступних параграфів. Найпоширеніші породи, які використовують, – дуб, бук, ясен, береза, осика, липа, горіх.

Сьогодні на основі деревини та відходів з неї виготовляють багато сучасних конструкційних матеріалів.



Мал. 12. Деревостружкові плити

Технологія їх виготовлення – гаряче пресування тирси, стружки або склеювання аркушів луценого шпону. У низці випадків вони мають переваги порівняно з натуральною деревиною, зокрема перевищують її за експлуатаційними властивостями. Беззапереч-



Мал. 13. Конструкційні матеріали: а, б – деревопластичні маси; в – деревні пластики

ною перевагою конструкційних матеріалів є те, що заготовки з них можуть мати будь-які габаритні розміри.

До таких матеріалів належить **ламінована ДСП**. Це шліфована деревостружкова плита, яку за допомогою фізико-хімічного процесу покривають паперово-смоляними плівками різного кольору (мал. 12, а).

Товщина ламінованих плит становить 10, 16, 18 і 22 мм (мал. 12, б).

Ламіновані плити міцні, дешевші, ніж натуральна деревина, легко обробляються. Крім цих конструкційних матеріалів, нині промисловість випускає нові: деревину пресовану (лігностон), деревшарові пластики (лігнофоль, дельта-деревина, арктіліт та ін.), деревопластичні маси (мал. 13, а, б). *Деревні пластики* – пластифіковані деревні матеріали з покращеними фізико-механічними властивостями (мал. 13, в), плити OSB.

Детальніше про технічні характеристики сучасних конструкційних матеріалів, виготовлених на основі деревини, ти дізнаєшся в наступних класах.



Трелювання, лісопильна рама, хлист, пелет, біопаливо.



Лігностон – деревина, спресована за високої температури.

Пелет – тверде паливо, паливні гранули, отримані від переробки деревини.

Природні ресурси – запаси чого-небудь у природі, які можна використати в разі потреби.

Трелювання – переміщення колод від місця їх заготівлі до вантажних пунктів.

Хлист – дерево без сучків.

Червона книга України – книга, у якій записано рідкісні рослини і тварини, що охороняються державою і заборонені для промислового використання.



1. Охарактеризуй роль лісу в житті людини.
2. Де заготовляють деревину?
3. Як полегшується праця людей під час заготівлі деревини?
4. Що розпилюють на пилорамах?

ЦІКАВО ЗНАТИ



Мал. 14. Найстаріше дерево України

• В урочищі Юзефин, розташованому в Рокитнівському районі на півночі Рівненщини, росте величезний дуб, вік якого 1350 років (мал. 14). Його ледве обхоплюють 5 осіб. За чималий вік цього «велетня» називають «деревом князя Ігоря».

• Ліси на території України на $\frac{3}{4}$ складаються із хвойних порід. Хвойні породи в народному господарстві мають переважне значення: деревина володіє високими технологічними властивостями.

§ 3. ПИЛОМАТЕРІАЛИ, СПОСОБИ ЇХ ОТРИМАННЯ. ЇХ ВИДИ ТА ПРИЗНАЧЕННЯ



1. Пригадай, які породи дерев використовують у деревообробній промисловості.
2. Яка технологія заготівлі та переробки деревини?
3. Які види деревних матеріалів тобі відомі? Для чого їх використовують?

Ти вже знаєш, що дерево можна розділити за формою і призначенням на три частини: корінь, стовбур і крону.

Розпилюючи стовбур (колоту) в поздовжньому напрямку на лісопильних рамах (пилорамах) (мал. 15), отримують пиломатеріали.

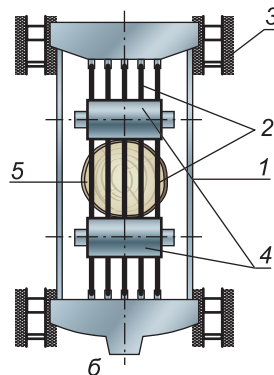
За формою та розмірами поперечного перерізу пиломатеріали поділяють на кілька видів.

Пластини (мал. 16, б) отримують при поздовжньому розпилюванні стовбура навпіл, а *четвертини* (мал. 16, в) – на чотири частини.

Бруси – пиломатеріал товщиною і шириною понад 100 мм. Бруси бувають квадратної (мал. 16, а) та прямокутної форм. Якщо брус обрізаний з

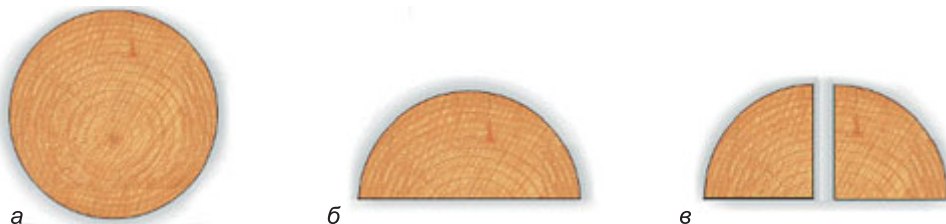


а



б

Мал. 15. Лісопильна рама: а – загальний вигляд; б – схема: 1 – пильна рама; 2 – пилка; 3 – направляюча пильної рами; 4 – подавальні вальці; 5 – колода



Мал. 16. Пиломатеріали: а – колода; б – пластина; в – четвертина

двох сторін, то його називають двокантним, а якщо із чотирьох – чотирікантним.

Оциліндрована колода – пиломатеріал круглого перерізу діаметром 120–400 мм (мал. 17, б). Це доступний і практичний матеріал для будівництва бань, альтанок і будинків у зруб.

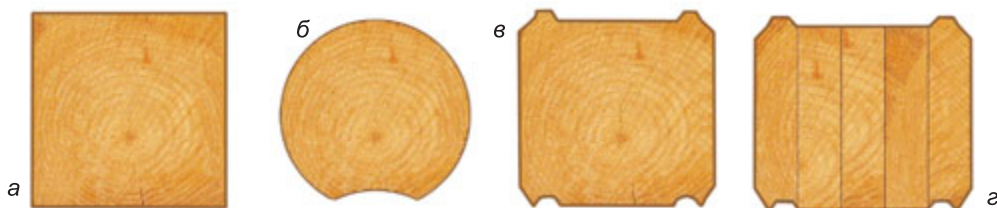
Профільований брус – пиломатеріал з деревини хвойних порід (сосни, кедра або ялини), який використовується для будівництва дерев'яних будинків (мал. 17, в, г). Він «прийшов на зміну» оциліндрованій колоді й чотиригранному брусу.

Бруски – обрізні пиломатеріали товщиною 50–100 мм і шириною не більше подвійної товщини, тобто 100–200 мм.

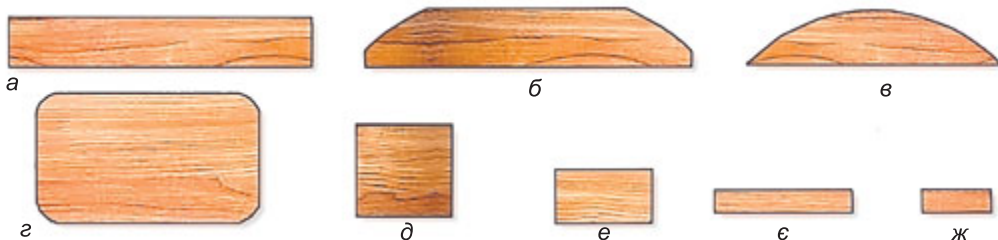
Дошки – це пиломатеріали товщиною 13–100 мм і шириною 80–250 мм, тобто більше подвійної товщини. Дошки можуть бути обрізні (мал. 18, а) та необрізні (мал. 18, б).

Обрізною дошкою називають тому, що в процесі розпилювання колоди вздовж зрізуються кромки, які покриті корою. Дошка має гладку поверхню, без кори.

Необрізна дошка розпилюється вздовж як обрізна, але при цьому крайки, покриті корою, не знімають.



Мал. 17. Бруси: а – брус квадратний; б – оциліндрована колода; в – профільований брус; г – профільований брус клеєний



Мал. 18. Пиломатеріали



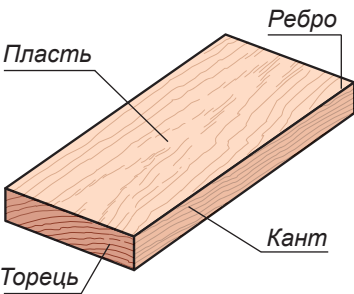
Мал. 19. Дрова

Горбалем, або *обалом* (мал. 18, в), називають випиляну бокову частину бруса.

Шпали (мал. 18, г, д) – обрізні й необрізні пиломатеріали для залізничних і трамвайних колій. Сьогодні на зміну дерев'яним шпалам прийшли бетонні, що дозволяє зберегти значну частину деревини.

Рейки – це плоскі бруски (мал. 18, е), а *дощечки* та *планки* (мал. 18, є, ж) – тонкі й короткі пиломатеріали прямокутного перерізу.

Заготовки – це дошки та бруски, прив'язані до габаритних розмірів деталей з відповідними припусками на сушіння й подальшу обробку. Заготовки, які використовуються в конструкціях столярно-меблевих виробів, можуть бути як цілими, так і склеєними, мати різні форми поперечного перерізу.



Мал. 20. Елементи пиломатеріалу

Дрова – шматки дерева, призначені для спалювання в печі, каміні, топці або багатті для отримання тепла та світла (мал. 19).

Зазначені види пиломатеріалів у деревообробній промисловості називають *сортаментом*.

Основними елементами пиломатеріалу (дошка, брус, рейка та ін.) є *пльть*, *кант* (*крайка*), *ребро* і *торець* (мал. 20).

Виготовляють пиломатеріали робітники, яких називають пилорамниками, розпилювачами лісу. Вони здійснюють підготовку та налагоджування необхідного обладнання, розмітку та розпилювання деревини.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3

Визначення видів пиломатеріалів

Інструменти та матеріали: набір зразків пиломатеріалів з деревини різних видів і розмірів, лінійка.

Послідовність виконання роботи

1. Оглянь запропоновані вчителем зразки пиломатеріалів.
2. Розглянь форму поперечного перерізу кожного зразка.
3. Визнач вид пиломатеріалу кожного зразка та сферу його застосування. Намалюй у таблиці малюнок сортаменту.
4. Виміряй розміри кожного зразка.

5. Дані запиши в таблицю.

№ пор.	Вид пиломатеріалу	Малюнок сортаменту	Сфера застосування	Розміри



Пиломатеріал, поперечний переріз, сортамент, брус, брусок, обапіл, торець, пласть.



Брус – обрізана чотиригранна колода.

Кант (кромка) – поздовжня вузька сторона сортаменту.

Пилорама – пристрій для розпилювання колод на пиломатеріали.

Пласть – поздовжня широка сторона сортаменту.

Поперечний переріз – форма поверхні, яка утворилася при поперечному розрізі пиломатеріалу.

Ребро – елемент сортаменту, що утворюється в місці перетину двох суміжних граней.

Сортамент – різновид продукції.

Торець – площина, що утворюється внаслідок поперечного розпилювання сортаменту.



1. Який сортамент пиломатеріалів виготовляють на деревообробних підприємствах?
2. Які сфери використання пиломатеріалів?



Тестові завдання



1. До хвойних порід належать:
 - А береза
 - Б вільха
 - В дуб
 - Г сосна
 - Д смерека
2. Як називається спилане й очищене від гілок дерево?
 - А брус
 - Б колода
 - В хлист
 - Г кряж
3. До пиломатеріалів належать:
 - А колода
 - Б стовбур
 - В дошка
 - Г корінь
 - Д усі вищезазначені матеріали
4. Яка частина дерева утворює органічні речовини, необхідні для його росту?
 - А крона

- Б кора
- В стовбур
- Г корінь
- Д кожна зазначена
- Е правильної відповіді немає

5. Яка частина дерева вкрита суцільним шаром, що захищає його від пошкодження?

- А крона
- Б кора
- В стовбур
- Г заболонь

6. Які частини дерева використовують для отримання пиляних деталей?

- А крону
- Б кору
- В увесь стовбур
- Г окремі товсті гілки
- Д колоду

7. На які різновиди поділяють пиломатеріали за формою поперечного перерізу?

- А обаполи
- Б дошки
- В бруски
- Г бруси
- Д колоди
- Е шпали
- Є усі перелічені
- Ж правильної відповіді немає

§ 4. ВЛАСТИВОСТІ ДЕРЕВИНИ

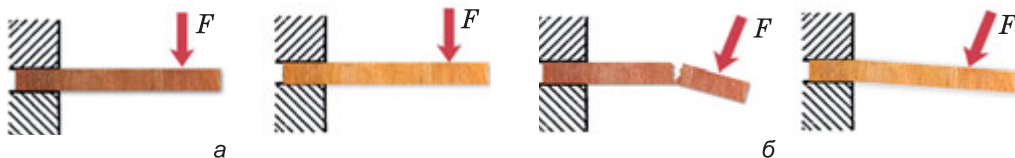


1. Пригадай, які властивості конструкційних матеріалів тобі відомі.
2. Чи потрібно враховувати властивості деревини під час виготовлення виробів?

Ти вже знаєш, що деревина добре обробляється і широко використовується у виробництві будь-яких виробів. Вона має досить високу міцність за невеликої маси, хорошу опірність ударним і вібраційним навантаженням, у сухому середовищі – довговічна. Деревина з'єднується кріпильними виробами, міцно склеюється, зберігає гарний зовнішній вигляд, на неї добре наносити захисно-декоративні покриття.

Водночас деревина має певні недоліки: вона схильна до горіння і загнивання, руйнування внаслідок дії комах і грибів, гігроскопічна, унаслідок чого може розбухати й піддаватися усушці, викривлюватися і розтріскуватися. Крім того, деревина має вади біологічного походження, які знижують її якість. Щоб використовувати деревину, треба знати її властивості (*механічні, фізичні, технологічні*).

До механічних властивостей належать: *міцність, твердість, пружність*.



Мал. 21. Міцність деревини

Міцність – властивість деревини, що характеризує її стійкість до зовнішніх механічних зусиль, тобто здатність витримувати великі навантаження і не руйнуватися. З міцної деревини виготовляють конструкційні матеріали, які підлягають великим навантаженням (мал. 21).

Найміцнішою є деревина дуба, ясеня, граба, берези та клена.

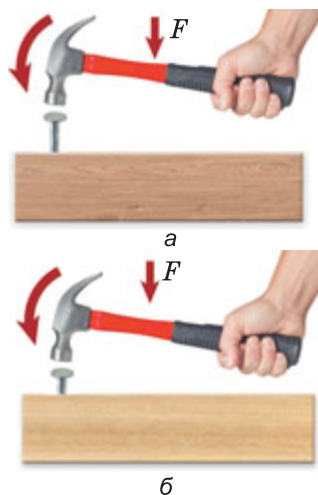
Твердість – здатність матеріалу чинити опір проникненню в нього твердого тіла, наприклад знарядь праці або кріпильних матеріалів. При забиванні цвяха в заготовки з твердої та м'якої порід деревини з прикладанням однакових зусиль час виконання технологічної операції з твердою породою буде більшим (мал. 22).

За твердістю деревину можна розмістити в такій послідовності: граб, дуб, ясен, клен, береза, сосна, вільха, липа.

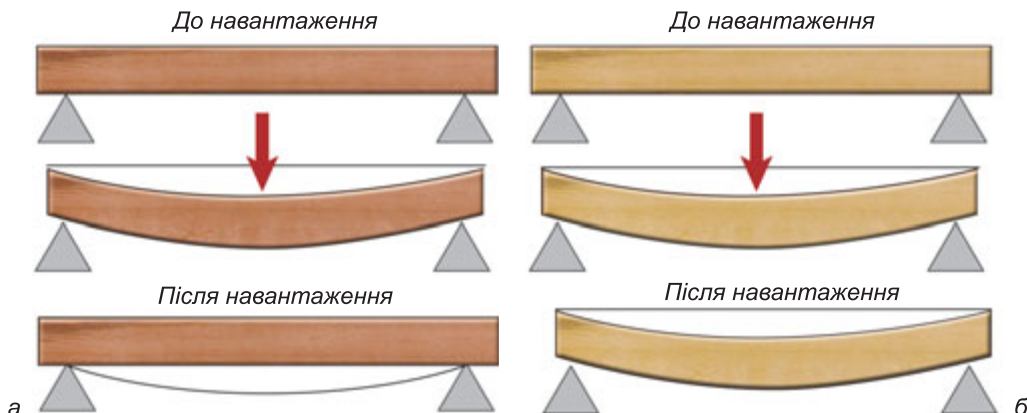
Пружність – властивість матеріалу змінювати свою форму (не руйнуючись) під дією навантаження та відновлювати її після припинення цієї дії, повернутися в попереднє положення (мал. 23, а).

Пружна деревина часто застосовується при виготовленні спортивних знарядь, меблів для сидіння, а також у машинобудуванні.

Високу пружність має деревина дуба, ясеня та модрина.



Мал. 22. Забивання цвяха в заготовки з деревини різної твердості: а – тверда порода; б – м'яка порода



Мал. 23. Демонстрація пружності (а) та пластичності (б)



Мал. 24. Меблі з вигнутої деревини

непропареної деревини берези виробляють вигнуті частини меблів (мал. 24).

Межа пластичності або гнучкості досягається тоді, коли деревина починає ламатися.

До *фізичних властивостей* належать властивості, що проявляються під час взаємодії деревини з навколишнім середовищем. Фізичні властивості деревини характеризуються її зовнішнім виглядом, відношенням до вологи, дії механічних зусиль, теплопровідністю, акустичними властивостями.

Зовнішній вигляд деревини (мал. 25) визначається кольором (певним зоровим відчуттям, що залежить від спектрального складу відбитого світлового потоку), блиском (здатністю деревини спрямовано відбивати світловий потік), текстурою (малюнком, що утворюється на поверхні деревини й залежить від ширини річних шарів, відмінності в забарвленні між ранньою і пізньою деревиною, спрямованості волокон, напряму розрізу), запахом (залежить від умісту в деревині ефірних масел, смол, дубильних речовин).

Під *вологістю* деревини розуміють виражене у відсотках відношення маси вологи, що міститься в певному об'ємі, до маси сухої деревини того самого об'єму. Щойно зрізане дерево має вологість близько 50 %. Це означає, що на кожні 100 г абсолютно сухої деревини припадає 50 г води. Тобто 100 г абсолютно сухої деревини за вологості 50 % має масу 150 г.

Для виготовлення виробів використовують деревину невисокої вологості. Так, для виготовлення столярних виробів потрібна деревина вологістю



Мал. 25. Зовнішній вигляд деревини: а – ясен; б – бук; в – горіх; г – каштан; д – дуб



Мал. 26. Сушіння деревини: а – природним способом; б – в електросушарці

не більше ніж 8–10 %. Такої низької вологості в умовах природного сушіння домогтися практично неможливо. Тому природне (атмосферне) сушіння деревини часто використовують як проміжне. Досушування проводять у сушильних камерах.

Використання деревних матеріалів з надмірною вологістю може призвести до розтріскування елементів виробу, їх короблення, загнивання. Тому перед застосуванням деревину висушують на відкритому повітрі або в спеціальних сушарках до експлуатаційних значень вологості (мал. 26).

Вологість визначається за формулою:

$$K = \frac{M_B - M_C}{M_C} \times 100 \%,$$

де K – вологість деревини; M_B – маса вологого зразка (у грамах) до сушіння; M_C – маса сухого зразка (у грамах) після сушіння.

Усихання – зменшення лінійних розмірів і об'єму деревини під час висихання.

Гігроскопічність – здатність деревини вбирати вологу з навколишнього середовища. Гігроскопічність деревини є її негативною якістю.

Розбухання – збільшення лінійних розмірів і об'єму деревини у процесі її зволоження.

Оцінюючи властивості деревини як конструкційного матеріалу, враховують її *технологічні властивості*, зокрема здатність утримувати металічні кріплення (цвяхи, шурупи тощо) та зношуваність – здатність деревини до гнуття й опору розколюванню.

Властивість деревини утримувати в собі металеві кріплення (цвяхи, нагелі, шурупи та ін.) пояснюється її *пружністю*. Цвях, який забивають у деревину, розсовує волокна, що внаслідок своєї пружності тиснуть на поверхню цвяха й тим самим чинять опір його витягуванню. Для витягування цвяха, забитого в торець, прикладають менше зусилля (на 10–50 %) порівняно із зусиллям, яке необхідне для витягування такого самого цвяха, забитого впоперек волокон.

Найбільшу здатність до гнуття мають листяні (дуб, ясен, береза) породи. У хвойних порід здатність до гнуття невелика. У вологої деревини здатність до гнуття вища (25–30 %), ніж у сухої.

Зносостійкість характеризується здатністю деревини протистояти руйнуванню в процесі тертя. Найбільшою зносостійкістю володіють торцеві поверхні.



Мал. 27. Сучки: а – сухий; б – здоровий; в – гнилий

Розколюваність – це здатність деревини розщеплюватися вздовж волокон. Вона має практичне значення, оскільки деякі вироби та заготовки виготовляють розколюванням (наприклад, сірники, бондарна колота клепа тощо).

У процесі заготівлі, транспортування, сортування, штабелювання та механічної обробки виникають *вади деревини*. Їх ще називають *дефектами*.

Вади (дефекти) деревини поділяють на сучки, тріщини, хімічні забарвлення, вади форми стовбура, грибні ураження, пошкодження комахами та різні деформації.

Сучки – це частини гілок (їх основи) у стовбурі (мал. 27).

При використанні деревини сучки є основною сортовизначальною вагою в пиломатеріалах.

Тріщини – це розриви деревини вздовж волокон (мал. 28). Тріщини, особливо наскрізні, порушують цілісність деревини й знижують її механічну міцність.

Смоляні кишеньки (мал. 28, в) – порожнини всередині річного шару, заповнені смолою. Трапляються в деревині хвойних порід.

Червоточина (мал. 29, а) – ходи й отвори, пророблені в деревині комахами. Порушує цілісність деревини й знижує її механічні властивості.

Синюватість (мал. 29, б) – сіре забарвлення заболоні із синюватим відтінком. Не впливає на механічні властивості деревини, але погіршує її зовнішній вигляд.

Для захисту деревинних матеріалів від впливу зовнішнього середовища її покривають лаками та фарбами. Щоб запобігти загніванню та враженню грибками й комахами, деревину просочують спеціальними хімічними речовинами – антисептиками. Детальніше про це ти дізнаєшся з наступних параграфів.



Мал. 28. Тріщини: а – морозяна тріщина; б – тріщина від усушки; в – смоляна кишенька



Мал. 29. Вади деревини: а – червоточина; б – синюватість; в – риски

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4

Визначення вологості деревини

Обладнання і матеріали: лабораторні ваги з набором рівноваг, термостат з термометром, зразки трьох-чотирьох порід м'якої деревини розміром $20 \times 20 \times 100$ мм, посудини з водою.

Послідовність виконання роботи

1. Ознайомся зі зразками запропонованих порід деревини.
2. Визнач породи деревини за її зовнішнім виглядом.
3. Зваж зразки.
4. Замочи зразки у воді.
5. Після замочування повторно зваж зразки.
6. Визнач вологість деревини за формулою.
7. Дані запиши в таблицю.
8. Зроби висновок та запиши його в робочий зошит.

Порода деревини	Маса сухого зразка, г	Маса мокрого зразка, г	Вологість зразка, %

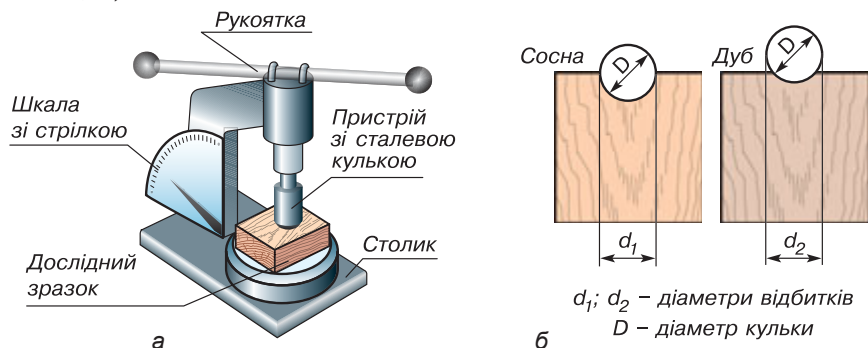
ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5

Порівняння твердості деревини

Обладнання та матеріали: прилад для визначення твердості деревини, лупа, лінійка з міліметровою шкалою, зразки деревини (дуб, бук, сосна, береза, липа) розміром $60 \times 60 \times 60$ мм.

Послідовність виконання роботи

1. Помісти на столик приладу зразок з дуба.
2. Обертаючи ручку приладу, утисни в деревину сталеву кульку діаметром 10 мм (мал. 30, а).
3. Коли кулька заглибиться в деревину приблизно на $1/3$ частину, визнач її положення та значення величини навантаження за шкалою приладу (мал. 30, б).



Мал. 30. Прилад для визначення твердості деревини: а – загальний вигляд; б – схема вимірювань

4. Ослаб ручкою приладу навантаження на кульку, зніми зі столика зразок.
5. Вимірй зовнішній діаметр заглиблення, що утворилося на зразку.
6. Дані запиши в таблицю.
7. Повтори такі вимірювання з іншими зразками, установлюючи для кожного з них величину навантаження, як для першого зразка.
8. Дані для кожного зразка запиши в таблицю.
9. Порівняй значення діаметрів заглиблень і зроби висновок про твердість кожного зі зразків деревини. Запиши його в зошит.

№ пор.	Порода деревини	Діаметр відбитка кульки, мм
1	Дуб	
2	Ялина	
3	Береза	
4	Липа	
5	Сосна	



Дефект, сучок, смоляна кишенька, синюватість, антисептик.



Антисептик – хімічна речовина, призначена для просочування деревини з метою запобігання її гниттю.

Властивість – якість, ознака матеріалів.

Вологість – ступінь насичення деревини вологою.

Дефект – псування, пошкодження, відхилення.



1. Для чого визначають твердість деревини?
2. Що називають вологістю деревини? Як її визначають?
3. Як вологість впливає на механічні властивості деревини?
4. Від чого залежить довговічність деревини?
5. Перелічіть основні механічні властивості деревини.



Тестові завдання



1. На які основні види поділяють пиломатеріали за формою і розмірами поперечного перерізу?
 - А хлисти, бруски, обаполи, корінь
 - Б бруси, колоди, шпали, гілки
 - В бруси, дошки, обаполи
2. Що виготовляють з колод?
 - А столи
 - Б пиломатеріали
 - В тирсу

3. Як називається природний малюнок на обробленій поверхні деревини?
 - А структура
 - Б поздовжні смуги
 - В текстура
 - Г фактура
4. Які дерева належать до твердих порід?
 - А дуб, береза, бук, граб
 - Б дуб, сосна, граб, бук
 - В береза, бук, вільха, граб
5. Що потрібно враховувати під час виготовлення виробів з деревини?
 - А вади деревини
 - Б текстуру деревини
 - В напрямок волокон деревини
 - Г умови використання деревини
 - Д усі перелічені умови
6. Деревину якої вологості використовують для виготовлення виробів?
 - А 3–5 %
 - Б 8–10 %
 - В 15–18 %
7. Установи відповідність між механічними властивостями деревини та означеннями, що їм відповідають:
 - 1 твердість деревини – це...
 - 2 міцністю деревини називають...
 - 3 крихкістю деревини називають...
 - А властивість деревини руйнуватися в разі механічних дій
 - Б здатність деревини витримувати навантаження і не руйнуватися
 - В здатність деревини чинити опір проникненню в неї іншого твердого тіла
8. Яка з перелічених порід деревини має найвищу твердість?
 - А береза
 - Б сосна
 - В граб
 - Г дуб
 - Д клен
 - Е липа
9. Яка з перелічених властивостей належить до механічних?
 - А теплопровідність
 - Б звукопровідність
 - В вологість
 - Г міцність
 - Д усі перелічені
 - Е правильної відповіді немає
10. Як називається властивість конструкційного матеріалу поновлювати початкову форму після припинення дії на нього зовнішньої сили?
 - А твердість
 - Б міцність
 - В пружність
 - Г теплопровідність
 - Д усі перелічені

11. Як називається властивість конструкційного матеріалу проявляти стійкість проти зовнішніх механічних зусиль?

- А твердість
- Б міцність
- В пружність
- Г крихкість
- Д усі перелічені

12. Яка з перелічених властивостей належить до технологічних?

- А твердість
- Б міцність
- В пружність
- Г усі перелічені
- Д правильної відповіді немає



Розділ 2

Технологія виготовлення виробів з деревини



§ 5. ПОНЯТТЯ ПРО ПРОЕЦІЮВАННЯ. ПРОЕЦІЮВАННЯ НА ДВІ ПЛОЩИНИ



1. Пригадай, який графічний документ називають ескізом, технічним рисунком.
2. Що необхідно знати, щоб виготовити виріб?
3. Для чого на кресленнях застосовують масштаб?
4. Пригадай з математики, яку геометричну фігуру називають прямокутником; ромбом.

Щоб виготовити виріб, необхідно мати його графічне зображення, знати форму, розміри, властивості конструкційного матеріалу тощо.

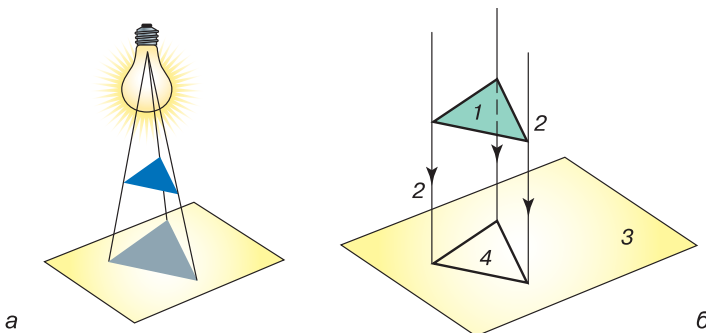
Деталі виробу виготовляють за кресленнями. Зображення на них утворюються за допомогою спеціального методу, який називають *проєціюванням*.

Утворення зображення за допомогою методу проєціювання нагадує утворення тіні від предмета (мал. 31, а). Якщо лампу віддалити, то можна говорити про те, що контур предмета та контури тіні будуть однаковими за розмірами.

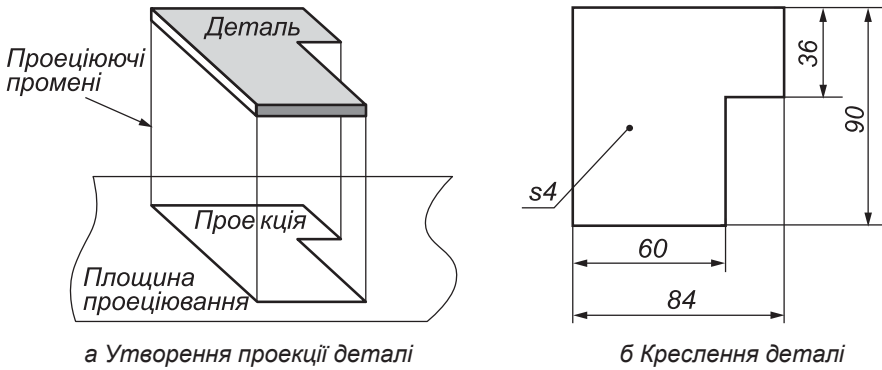
Для утворення зображення деталі трикутної форми 1 через кожну вершину слід уявно провести паралельні промені 2 до перетину з аркушем паперу 3. Сполучимо три утворені точки й отримаємо зображення трикутної деталі 4 (мал. 31, б).

Утворення зображення предмета на кресленні уявними проєціюючими променями називають *проєціюванням*, а зображення предмета на площині – *проєкцією*.

Якщо проєціюючі промені перпендикулярні до площини проєкції та паралельні між собою, то говорять, що зображення утворене прямокутним паралельним проєціюванням.



Мал. 31. Проєціювання плоского предмета



Мал. 32. Утворення проєкції та креслення плоскої деталі

Дійсно, на малюнку 31, б проєціюючі промені 2 паралельні і уявно перетинають аркуш паперу під прямим кутом.

Утворена на площині проєкція дає уявлення про форму плоскої деталі. Для її виготовлення та контролю проєкцію доповнюють розмірами (мал. 32). У результаті ми отримуємо креслення.

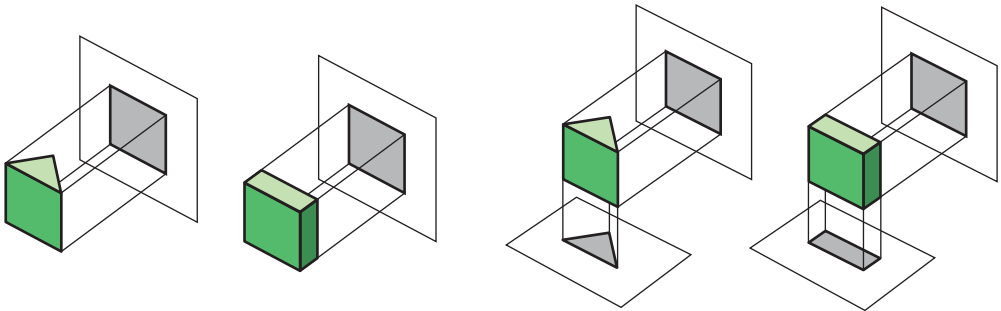
Для виготовлення плоского виробу достатньо одного зображення. На малюнку 33 показано проєкції двох різних об'ємних деталей. Проєкції є однаковими й не дають повного уявлення про форму деталі.

Очевидно, що для того, щоб повно уявити форму зазначених деталей, необхідно виконати ще одну проєкцію. Виконаємо її на площині проєціювання знизу. На проєкції ми побачимо верхні контури деталі (мал. 34).

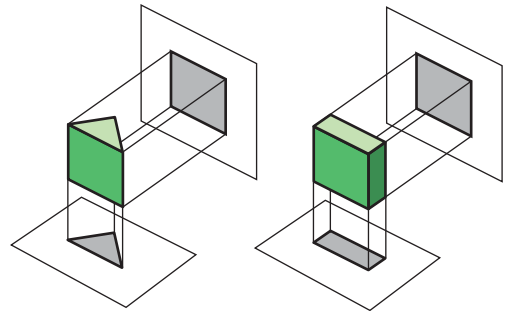
Проєціювання виконують на дві площини проєкцій під прямим кутом: горизонтальну та фронтальну (мал. 35). Площини проєціювання позначають великими латинськими літерами: горизонтальну – *H*, фронтальну – *V*. Лінія перетину площин проєціювання називається *віссю проєкцій*. Між фронтальною та горизонтальною площинами проєціювання знаходиться вісь *x*.

Проєкція предмета на горизонтальну площину проєкцій називається *горизонтальною проєкцією*, а проєкція предмета на фронтальну площину проєкцій – *фронтальною проєкцією*.

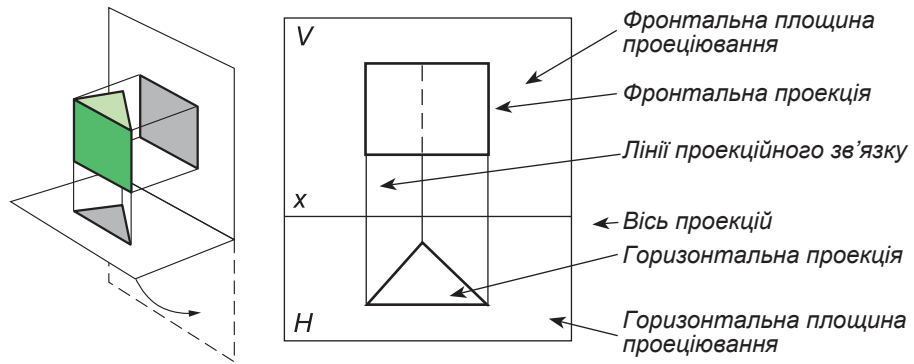
Для зображення на плоскому аркуші паперу проєкцій об'ємної деталі горизонтальну площину повертають відносно осі *x* доти, доки вона не су-



Мал. 33. Демонстрація невизначеності форми об'ємної деталі



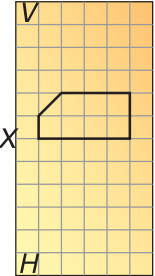
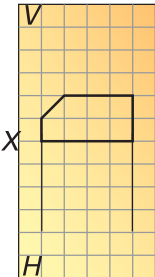
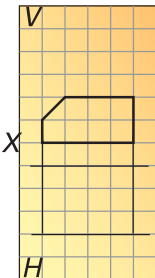
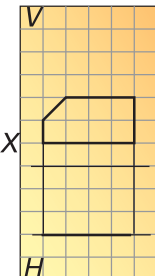
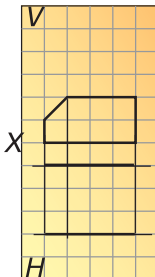
Мал. 34. Проєціювання об'ємної деталі на дві площини



Мал. 35. Суміщення двох площин проєціювання

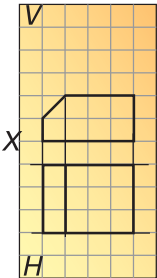
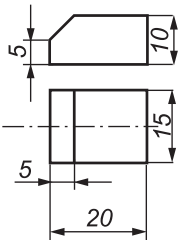
міститься з фронтальною площиною. Виконуючи креслення, горизонтальну проєкцію деталі завжди розміщують під фронтальною у проєкційному зв'язку, а для побудови використовують лінії проєкційного зв'язку.

Таблиця (послідовність побудови 2-х проєкцій)	
	<p>Деталь знаходиться безпосередньо на горизонтальній площині <i>H</i> та на відстані 5 мм (1 клітинка) від фронтальної площини <i>V</i>.</p>
	<p>За клітинками можна легко визначити розміри деталі. Якщо клітинок немає, розміри вимірюють звичайною лінійкою.</p>
	<p>Спочатку виконаємо проєціювання деталі на фронтальну площину <i>V</i>. Ми будемо бачити червону грань деталі. Відповідно до розмірів проведемо допоміжні лінії.</p>

	<p>Наведемо суцільною основною товстою лінією контур деталі.</p>
	<p>Для того щоб проекції знаходилися одна під одною, проведемо лінії зв'язку, які перпендикулярні до осі x та визначають довжину деталі.</p>
	<p>Якщо подивитися на деталь зверху, то ми побачимо синю площину та похилу площину смарагдового кольору, які мають однакову ширину. Оскільки деталь знаходиться на відстані 5 мм від площини V та від осі x, то проведемо допоміжну лінію.</p>
	<p>Ширина деталі 15 мм, її обмежують з боків дві площини червоного кольору, які при погляді зверху будуть проєціюватися в пряму лінію. Тому проведемо на відстані 15 мм від попередньої допоміжної лінії та паралельно до неї ще одну допоміжну.</p>
	<p>Оскільки, дивлячись зверху на деталь, ми бачимо дві площини під кутом (синю та смарагдову), то їх розділяє лінія. Опустимо відповідну лінію зв'язку з фронтальної проекції на горизонтальну.</p>



Продовження таблиці

	Наведемо контури деталі.
	Нанесемо осьову лінію та розміри деталі.

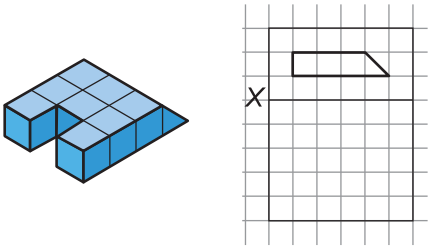
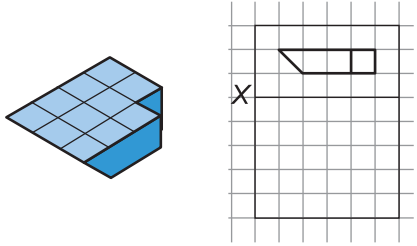
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

Побудова другої проекції об'ємної деталі за першою

Обладнання і матеріали: технічний рисунок виробу, лінійка, олівець, робочий зошит.

Послідовність виконання роботи

1. За завданням учителя або кресленням ознайомся з технічними рисунками деталей (мал. 36).
2. Ознайомся з таблицею побудови двох проекцій.
3. Обери один із запропонованих варіантів.
4. Побудуй горизонтальну проекцію деталі в робочому зошиті.

	
Варіант 1	Варіант 2

Мал. 36. Технічні рисунки деталей



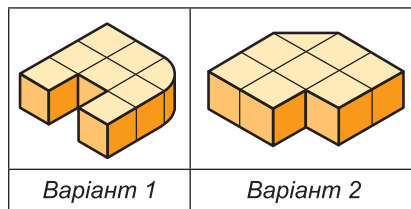
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

Побудова двох проєкцій деталей

Обладнання та матеріали: технічний рисунок виробу, лінійка, олівець, робочий зошит.

Послідовність виконання роботи

1. За завданням учителя або кресленням ознайомся з технічними рисунками деталей (мал. 37).
2. Обери один із запропонованих варіантів.
3. Виконай фронтальну та горизонтальну проєкції деталі в робочому зошиті.



Мал. 37. Технічні рисунки деталей



Проєціювання, проєціюючі промені, лінії зв'язку, площина проєціювання, проєкція.



Лінія зв'язку – допоміжна лінія побудови для пов'язування зображень у різних площинах проєціювання.

Паралельне прямокутне проєціювання – спосіб утворення проєкції, у якому проєціюючі промені перпендикулярні до площини проєкції та паралельні між собою.

Проєкція – зображення предмета на площині проєціювання.

Проєціювання – утворення зображення предмета на кресленні уявними проєціюючими променями.

Проєціюючі промені – уявні промені, що проходять через точки фігури, що проєціюється, до перетину з площиною проєціювання.



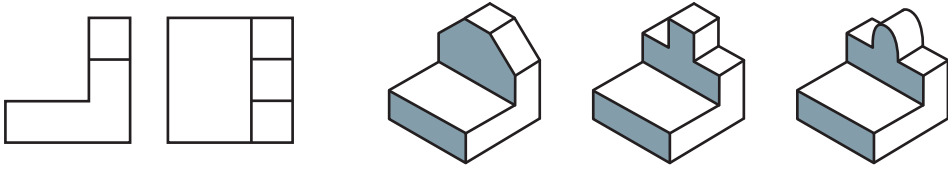
1. У чому відмінність між проєкцією та кресленням деталі?
2. Які особливості паралельного прямокутного проєціювання?
3. Як називають площини проєціювання?

§ 6. ВИГЛЯДИ. ПОБУДОВА ТРЬОХ ПРОЄКЦІЙ ДЕТАЛЕЙ



1. Що називають проєціюванням?
2. Чому деякі деталі необхідно виготовляти за кресленнями, які мають дві проєкції?
3. Для чого використовують лінії зв'язку?
4. Яка послідовність виконання двох проєкцій деталі?

Отже, дві проєкції предмета (горизонтальна і фронтальна) досить повно визначають на кресленнях форму багатьох предметів. Але не всіх. На малюнку 38 показано дві проєкції, які відповідають одночасно кільком предметам.



Мал. 38. Невизначеність форми предмета за двома проекціями

А це означає, що й за двома проекціями не завжди можна точно уявити форму предмета.

Якщо за двома проекціями неможливо уявити форму предмета, тоді користуються трьома проекціями. У цьому разі до двох відомих площин проєкцій (горизонтальної і фронтальної) додається ще одна – профільна.

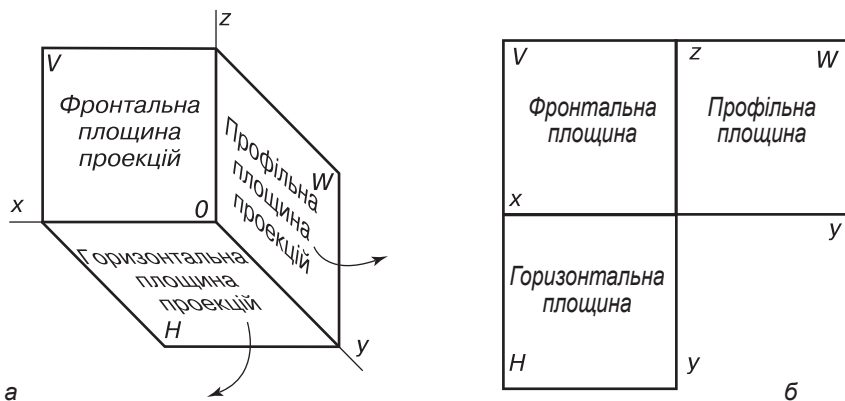
Профільна площина проєкцій W перпендикулярна одночасно до горизонтальної і фронтальної площин проєкцій. Такі взаємно перпендикулярні площини проєкцій утворюють *тригранний кут* (мал. 39).

Перетин площин проєкцій утворюють три осі проєкцій, що виходять зі спільної точки O : x , y , z .

Предмет, який проєціюють, уміщують у простір між площинами проєціювання (мал. 39, а) і послідовно розглядають з трьох боків: спереду, зверху та збоку. За допомогою уявних проєціюючих променів утворюють проєкції на кожній площині проєкцій.

Щоб побудувати креслення предмета, усі три площини проєкцій суміщають в одну площину, як і у випадку двох площин. Для цього горизонтальну площину повертають униз, а профільну – управо (мал. 39, б) до суміщення з фронтальною площиною проєкцій. Утворене таким чином креслення складається з трьох прямокутних проєкцій предмета: фронтальної, горизонтальної і профільної. На кресленні всі три проєкції розміщують у проєкційному зв'язку, тобто горизонтальну проєкцію – під фронтальною, а профільну – праворуч від неї. Фронтальна і профільна проєкції розміщені на одній висоті. Осі проєкцій і проєціюючі промені на кресленні не показують.

Проєкції, що дають уявлення про видимі частини поверхонь предметів, називають *виглядами*.



Мал. 39. Три площини проєціювання та їх суміщення



Мал. 40. Розміщення виглядів на площинах проєціювання

Вигляд – це зображення повернутої до спостерігача частини предмета. Для будь-якого предмета (якщо цього вимагає його форма) можна отримати три вигляди.

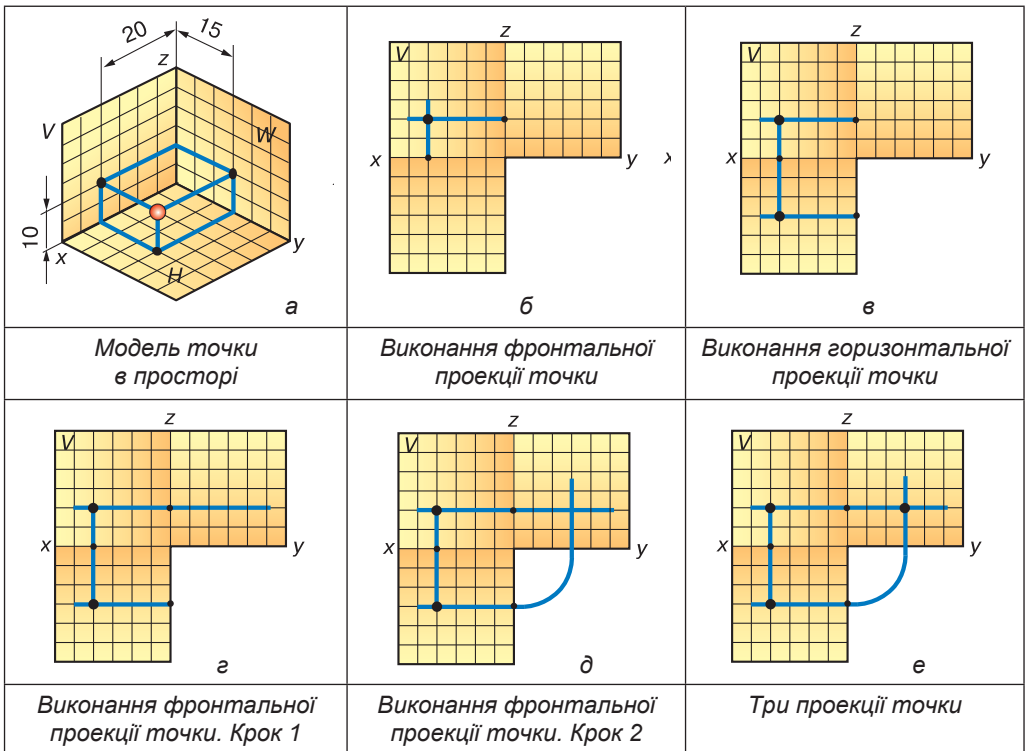
Зображення, утворене на фронтальній площині проєкцій, називають *виглядом спереду* (мал. 40). Зображення на горизонтальній площині проєкції називають *виглядом зверху*, а на профільній площині проєкцій – *виглядом зліва*.

Зображення на фронтальній площині проєкцій вважають *головним*. Тому *вигляд спереду* називають ще *головним*.

Розглянемо послідовність побудови трьох проєкцій точки за моделлю. Для зручності вкажемо відстані точки до площин проєціювання. Отже, точка знаходиться на відстані 10 мм від горизонтальної площини проєціювання, 20 мм від профільної площини проєціювання, 15 мм від фронтальної площини проєціювання (мал. 41, а).

Для виконання креслення слід сумістити всі площини проєціювання в одну площину, що паралельна площині V .

Виконаємо проєціювання точки на фронтальну площину для утворення вигляду спереду. На моделі видно, що по осі x слід відкласти 20 мм, по осі z відкладаємо 10 мм. Проведемо дві прямі від знайдених точок у пло-



Мал. 41. Три проєкції точки



щині проєціювання V . Перетин прямих укаже на розташування фронтальної проєкції точки (мал. 41, б).

Знову подивимось на модель і звернемо увагу на відстань точки від площини V , тобто на відстань, яку необхідно відкласти по осі y . Оскільки ми сумістили всі площини в одну, то відкладати відстань 15 мм будемо по вертикальній осі y . Побудуємо пряму від цієї точки вліво (мал. 41, в).

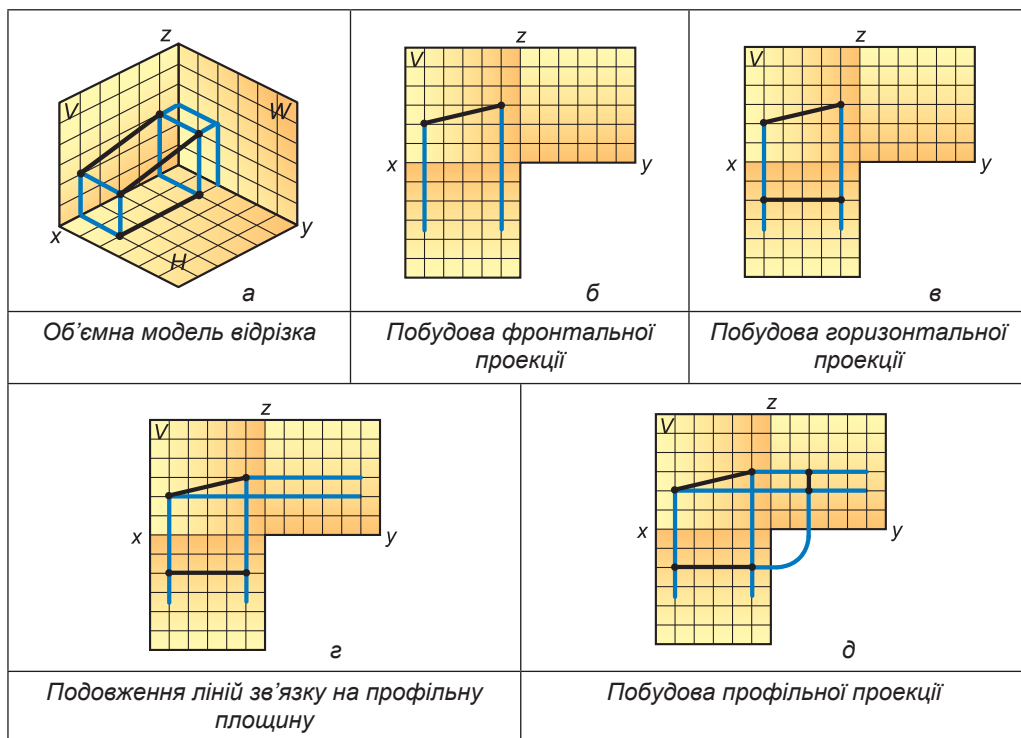
Від точки на осі x продовжимо пряму донизу до перетину зі щойно побудованою прямою. Перетин їх утворює горизонтальну проєкцію точки.

Якщо уважно подивитися на виконані побудови, то можна помітити, що прямі, які відходять від осей під час побудови, завжди перпендикулярні до них. Ці допоміжні прямі називаються *лініями зв'язку*. Вони допомагають розмістити проєкції будь-якої деталі точно одна проти одної.

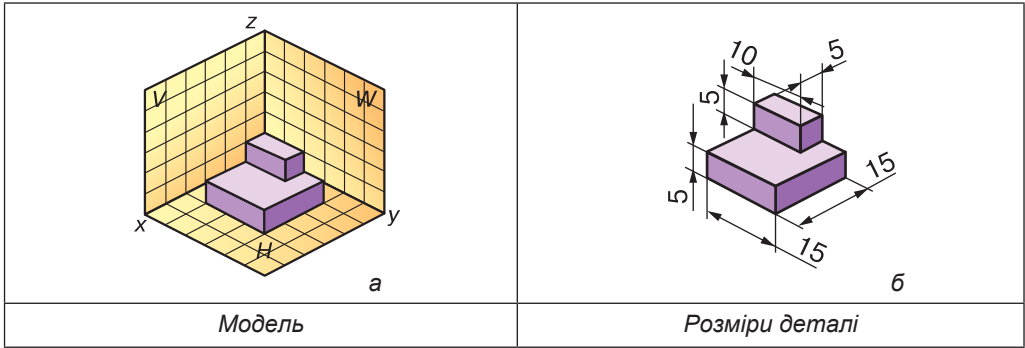
Для знаходження профільної проєкції (вигляду зліва) зробимо також два кроки. По-перше, від точки на осі z вправо проведемо лінію зв'язку. По-друге, циркулем перенесемо відстань з вертикальної осі y до горизонтальної осі y (мал. 41, з). Для цього слід поставити голку циркуля в перетин осей, розвести його на відстань, що дорівнює 15 мм, тобто відстань до точки на осі, та провести дугу до перетину з горизонтальною віссю y (мал. 41, д).

Перетин ліній зв'язку вказує нам положення третьої проєкції (мал. 41, е).

Відомо, що відрізки складаються з точок, тому для побудови проєкції відрізка слід знати положення крайніх точок на площинах проєціювання. Послідовність побудови трьох проєкцій відрізка за моделлю бачимо на мал. 42. Для зручності на площинах проєціювання нанесено сітку з кро-



Мал. 42. Побудова трьох проєкцій відрізка за його моделлю



Мал. 43. Деталь для виконання трьох проекцій

ком 5 мм (як у зошиті в клітинку). Побудова виконується аналогічно до проєціювання точки. Звернемо увагу на те, що фронтальна проєкція повністю відповідає розміру відрізка, який ми проєціювали, через те, що він паралельний відповідній площині, площині V (мал. 42, б). На інші площини проєціювання відрізок спроеціюється зі спотвореннями, які будуть виявлятися в меншій довжині проєкцій.

Якщо відрізок буде знаходитися перпендикулярно до площини проєціювання, відрізок проєціюватиметься в точку.

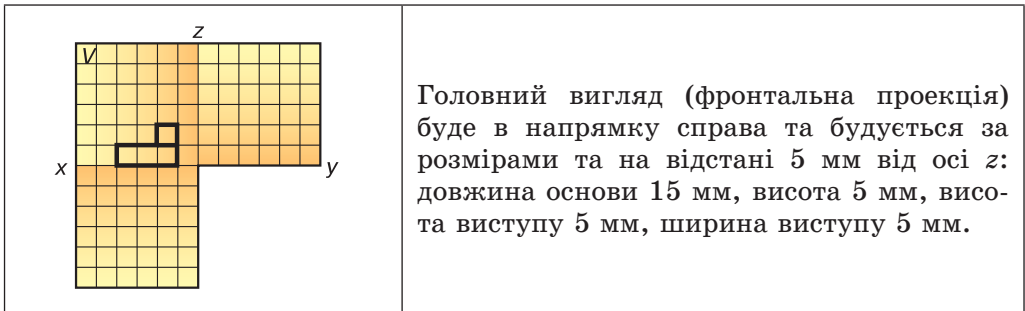
Для побудови третьої проєкції достатньо знайти дві проєкції точки, відрізка або деталі. Далі для побудови третьої проєкції використовують лінії зв'язку.

Для побудови об'ємних деталей, що складаються з граней (площин), необхідно знайти крайні точки грані на площинах проєціювання.

Побудуємо три проєкції об'ємної деталі, яка умовно складається з основи та виступу-упора. Деталь розміщена безпосередньо на горизонтальній площині. З моделі також видно, що основа деталі знаходиться на відстані 5 мм від фронтальної та профільної площин проєціювання, ця інформація необхідна для розміщення проєкцій.

Розміри деталі можна дізнатися за клітинками, які мають розміри 5×5 мм. Довжина деталі 3 клітинки, тобто 15 мм. Висота основи 2 клітинки, тобто 5 мм. Інші розміри можна дізнатися з малюнка 43, б.

Послідовність побудови трьох проєкцій показано в таблиці.



	<p>Для побудови горизонтальної проєкції та вигляду зверху опустимо 3 лінії зв'язку з фронтальної проєкції. По осі y відкладемо три значення, що відповідають відстані від осі x (площини V) 5 мм, ширині основи деталі 15 мм та ширині виступу 10 мм.</p>
	<p>Наведення контурів горизонтальної проєкції.</p>
	<p>Побудова ліній зв'язку основи деталі для третьої проєкції.</p>
	<p>Наведення контурів основи.</p>
	<p>Побудова ліній зв'язку для виступу.</p>



	Наведення контурів упора.
	Креслення деталі.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3

Побудова трьох проекцій деталей

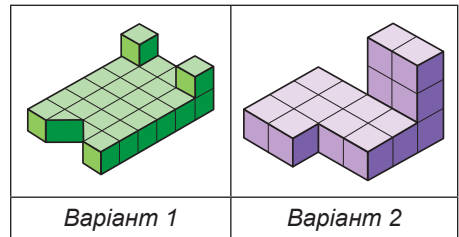
Обладнання та матеріали: технічний рисунок виробу, лінійка, олівець, робочий зошит.

Послідовність виконання роботи

1. За завданням учителя або кресленням ознайомся з технічним рисунком деталі (мал. 44).

2. Обери один із запропонованих варіантів.

3. Виконай три проекції деталі в робочому зошиті.



Мал. 44. Технічний рисунок деталі

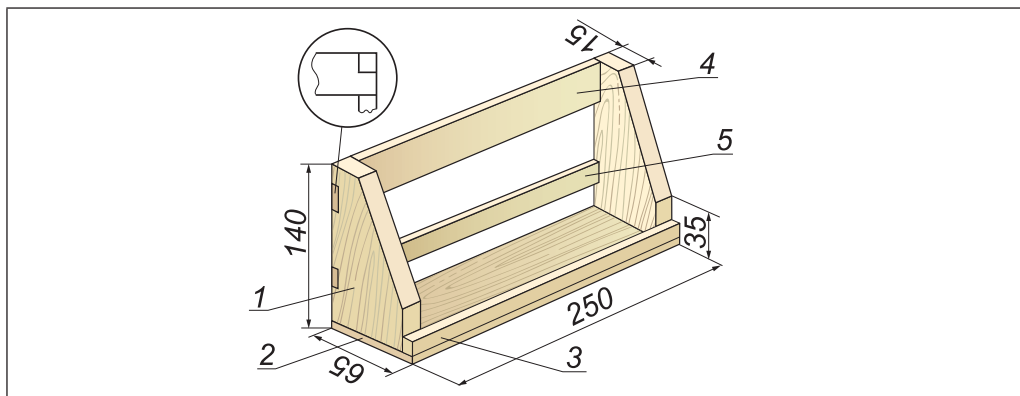
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4

Виконання фронтальної та профільної проекцій виробу

Обладнання та матеріали: технічний рисунок полички для спецій, лінійка, олівець, оригінал виробу.

Послідовність виконання роботи

1. Ознайомся з технічним рисунком виробу (мал. 45).
2. Визнач габаритні розміри виробу та окремих його елементів.
3. З'ясуй необхідну кількість проекцій для виготовлення виробу.
4. Виконай фронтальну та профільну проекції в робочому зошиті.
5. Простав потрібні розміри.
6. Склади технологічну послідовність виготовлення виробу.
7. Визнач орієнтовні витрати матеріалу на виготовлення виробу.



Полочка для спецій

№ пор.	Назва	К-сть	Матеріал	Примітка
1	Стінка бокова	2	Деревина	140×60×10
2	Днище	1	Деревина	250×65×5
3	Борттик	1	Деревина	250×15×5
4	Верхня задня планка	1	Фанера	250×40×3
5	Нижня планка	1	Деревина	250×15×5

Мал. 45. Технічний рисунок полочки для спецій

8. Виготовлення виробу здійснювати на наступних уроках.



Профільна проекція, профільна площина, осі проекцій, вигляд, головний вигляд.



Проекційний зв'язок – розташування різних проекцій предмета в одній площині.

Суміщення – спосіб розміщення зображень предмета з різних боків в одній площині.



1. Як отримують профільну проекцію?
2. Яке зображення предмета називають виглядом?
3. Як взаємно розміщують вигляди на кресленнях?
4. Який вигляд на кресленні називають головним і чому?



Тестові завдання



1. Яку кількість виглядів необхідно мати на кресленні, щоб виготовити виріб?

А два

Б три

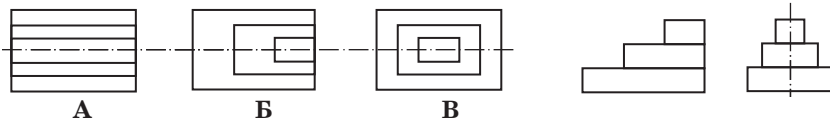
В таку кількість, яка забезпечує повне уявлення про предмет



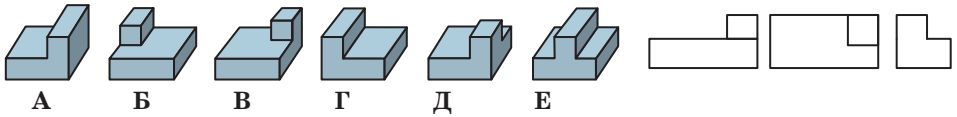
2. На якій площині проєкцій дістають головний вигляд?

- А на горизонтальній площині H
- Б на фронтальній площині V
- В на профільній площині W

3. Який вигляд предмета зверху відповідає проєкціям, зображеним на малюнку праворуч?



4. Якому наочному зображенню предметів, показаних зліва, відповідають проєкції, зображені праворуч?

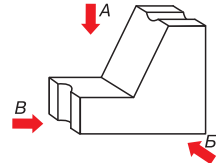


5. Як розміщують предмет відносно фронтальної площини, щоб дістати головний вигляд?

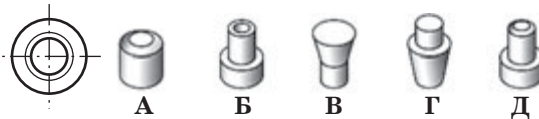
- А так, щоб зручно було наносити розміри на його зображенні
- Б так, щоб на його зображенні була найменша кількість ліній видимого контуру
- В так, щоб його зображення давало найповніше уявлення про форму та розміри предмета

6. Якою літерою на кресленні предмета показано напрямок погляду для отримання вигляду на профільній площині?

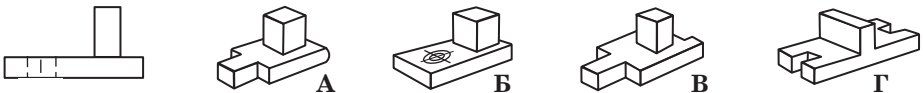
- А літерою А
- Б літерою Б
- В літерою В



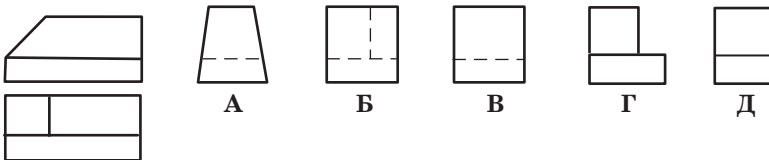
7. Який деталі відповідає вигляд зверху, зображений на рисунку ліворуч?



8. Якому наочному зображенню відповідає фронтальна проєкція, задана ліворуч?

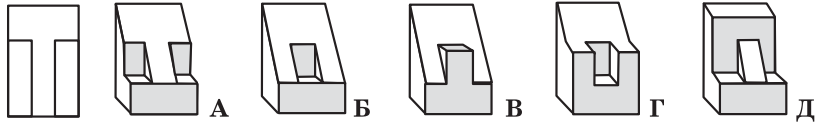


9. Які проєкції відповідають поданому ліворуч зображенню?





10. Якому технічному рисунку деталі відповідає її вигляд зверху?



§ 7. РОЗМІЧАННЯ ЗАГОТОВКИ



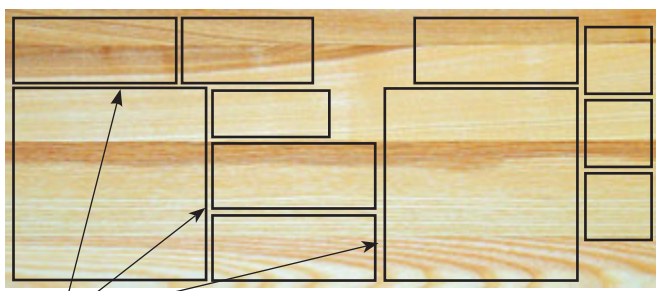
1. Пригадай, якими графічними документами користуються під час виготовлення виробів.
2. Яка технологія розмічання площинних виробів?
3. Які відомі тобі інструменти використовують для розмічання виробів?
4. Яку інформацію необхідно знати, щоб виготовити виріб?
5. Яке призначення шліфувального паперу? Які його марки використовують для шліфування заготовок з деревини?

Технологічний процес виготовлення виробу з деревини має певну логічну послідовність технологічних операцій. Процес виготовлення деталі з деревини можна умовно розділити на 3 етапи: підготовчий, обробний та опоряджувальний.

До *підготовчого етапу* належать вибір заготовок та розмічальні роботи. *Обробний етап* включає всі технологічні операції, за допомогою яких змінюють форму та розміри заготовок з метою отримання необхідної деталі (ці операції будемо послідовно вивчати в наступних параграфах). *Опоряджувальний етап* передбачає виконання оздоблення та покриття виробів захисними плівками.

Отже, виготовлення виробу починають з вибору необхідних заготовок, які б задовольняли вимоги до виробу щодо розмірів деталей, способів оздоблення, умов експлуатації, відсутності вад тощо.

Розмічання виконують відповідно до креслень деталей за допомогою різноманітних інструментів та пристосувань, з якими ти ознайомишся далі в цьому параграфі. Від якості розмічання залежить точність та якість виконання всіх наступних технологічних операцій. Тому розмічальні роботи проводять максимально точно та відповідально (мал. 46).



Припуск на розпилювання

Базова крайка

Мал. 46. Економне розмічання заготовок



Розмічанням називається операція нанесення на заготовку ліній, що визначають контури деталі або місця, які підлягають обробці. Основне призначення розмічання полягає в зазначенні меж, до яких потрібно обробляти заготовку. Перед розмічанням на заготовці визначають вимірювальні бази (базові крайки, або, по-іншому, базові сторони), тобто місця, від яких буде вестися відлік. Їх можна відразу позначити олівцем, наприклад буквою «Б». Позначки унеможливають плутанину під час розмічання та контролю. Потім розраховують, яку кількість деталей можна виготовити із заготовки, щоб менше було відходів. Адже значна кількість відходів суттєво здорожчує виготовлення виробу.

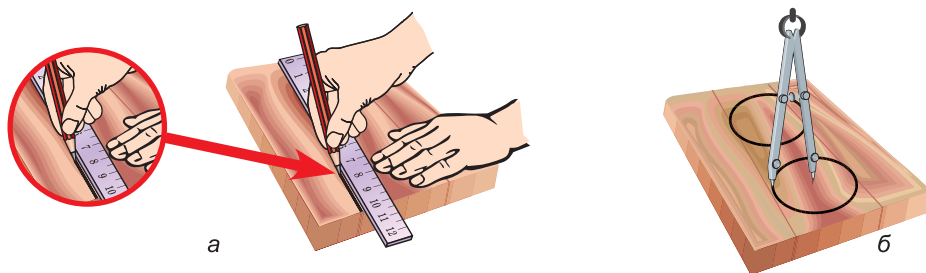
Якщо на шматку конструкційного матеріалу (дошка, брусок, рейка тощо) поряд мають розташовуватися декілька заготовок, то слід врахувати, що їх необхідно розпилити, а після розпилювання ще й обробити до потрібної точності та якості поверхні. Тому між контурами заготовок необхідно залишити приблизно 4...6 мм, залежно від інструменту, який є в шкільній майстерні. *Пропуск* не повинен бути надто великим або надто малим, оскільки великі призводять до надлишкової витрати матеріалів, а малі – до браку заготовки. Не бажано розташовувати заготовки на місцях із сучками, тріщинами та іншими вадами. Спочатку вибирають місця та розмічають найбільші за розміром заготовки, потім – менші за розміром.

Залежно від виду технологічних операцій для розмічання та контролю форми й розмірів виробів застосовують різноманітні розмічальні та вимірювальні інструменти (мал. 47).

Рулетка (мал. 47, а) – металева стрічка з нанесеними на ній через 1,0 мм поділками, яка намотана на котушку з механізмом, що дозволяє змотувати вимірювальну стрічку. Ціна поділки рулетки 0,5...1,0 мм, точність вимірювання вважається 0,5 мм. Використовується для роботи з довгомірними заготовками, вимірювання лінійних розмірів (довжини, ширини, висоти тощо), відкладання великих розмірів.



Мал. 47. Деякі розмічальні та вимірювальні інструменти (а, б), прийоми роботи (в, г)



Мал. 48. Прийоми роботи розмічальними інструментами

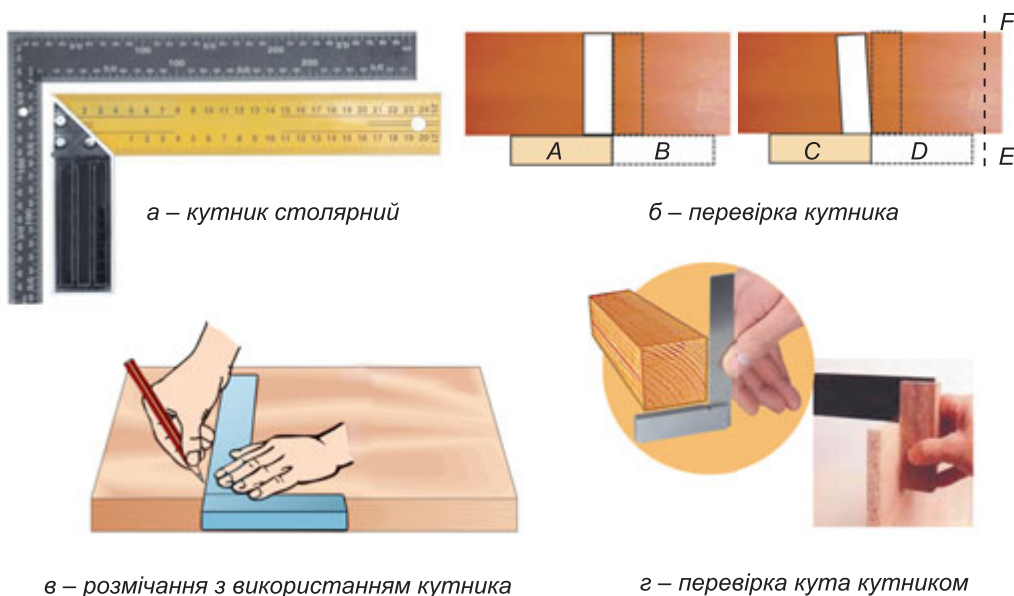
Лінійка металева (мал. 47, б) використовується з такою самою метою, що й рулетка, але під час роботи із заготовками малих розмірів. Жорсткість лінійки дозволяє проводити прямі лінії. Можна використовувати пластмасові або дерев'яні лінійки, однак кращу точність та прямолінійність ліній забезпечує саме металева лінійка.

Розмічальні лінії наносять на деревину олівцем або вістрям відповідного різального інструмента. Олівець нахилиють під кутом $40\dots60^\circ$ у напрямку руху та від лінійки, вістря притискають до розмічального інструмента (мал. 48, а).

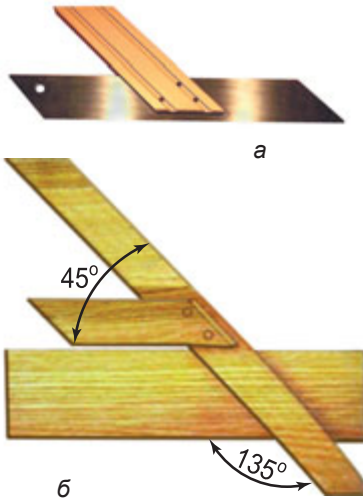
Для розмічання кіл та дуг використовують *креслярський циркуль* (мал. 48, б).

Велику кількість складних за контуром деталей найкраще розмічати за *шаблоном*.

Столярні кутники (мал. 49) раніше традиційно виготовлялися з деревини, але в наш час ширшого розповсюдження набули металеві кутники. Кутники використовують для проведення ліній під прямим кутом до базо-



Мал. 49. Столярний кутник та прийоми роботи ним



Мал. 50. Рунок: а – загальний вигляд; б – використання

єрунок (мал. 50). Користуються ним так само, як і кутником.

Якщо краї деталей мають якийсь інший кут, то використовують ще один варіант кутника з рухомим пером – *малку* (мал. 51). Перо інструмента можна повертати на необхідний кут та фіксувати його. Для налагодження малки використовують додатковий кутомірний інструмент або готовий виріб, який використовують як шаблон. Найсучасніші малки мають електронний кутомір, який дозволяє з великою точністю відразу встановити необхідний кут.

Для нанесення ліній паралельно до базової крайки використовують *рейсмус*. Рейсмус має колодку, у яку вставлено одну або дві рейки з голками, що продряпають у деревині риски. Корпус рейсмуса може бути дерев'яним, металевим або пластмасовим. Рейки фіксуються клином або гвинтами в більш сучасних варіантах (мал. 52).

Рейсмус з однією рейкою використовують для проведення однієї паралельної лінії на одній або декількох заготовках за одне налагодження.

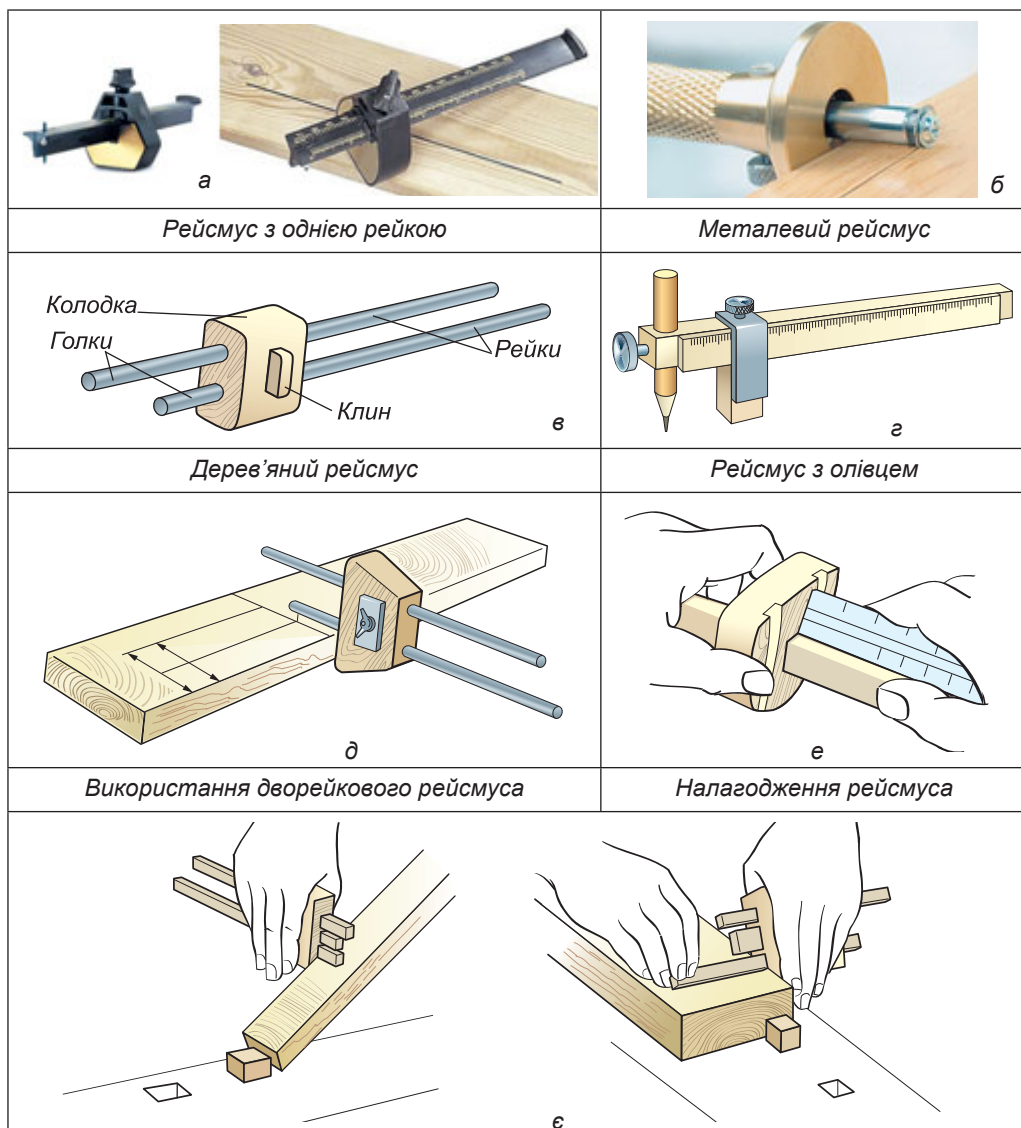
Якщо потрібно провести на одній або декількох заготовках дві паралельні лінії на певній відстані одна від одної, то більш зручним є дворейковий рейсмус (мал. 52, в).



Мал. 51. Малка: а – загальний вигляд; б – сучасна малка з електронним кутоміром; в – прийом використання малки

вої крайки, а також для перевірки прямого кута. Кутник складається з товстої деталі, яку називають *колодкою*, або п'яткою, та тонкої лінійки – *пера*. Товстіша колодка забезпечує зручне прикладання кутника та його фіксацію на базовій крайці. Перед використанням кутник необхідно перевірити, особливо якщо він новий, щойно куплений. Для цього обирають заготовку або пиломатеріал із задалегідь перевіреною базовою крайкою, прикладають кутник та проводять лінію, перевертають кутник іншим боком та проводять ще раз лінію в тому самому місці (мал. 49, б). Якщо лінія одної товщини, то кутник має прямий кут і його можна використовувати.

Часто в деталях необхідно провести лінію під кутом 45° , із цією метою використовують варіант кутника з пером, яке нахилене під кутом 45° . Його називають



Мал. 52. Рейсмус столярний та прийоми роботи ним

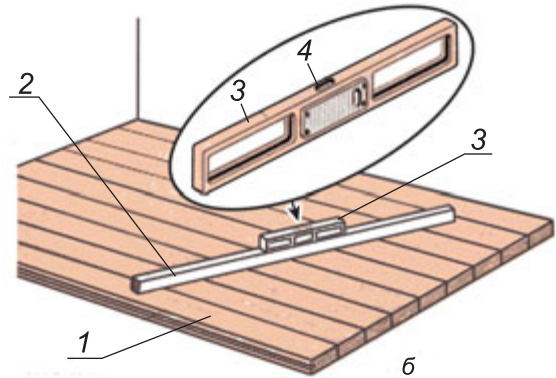
Налагоджують рейсмус так. Беруть таку лінійку, щоб початок відліку збігався з початком лінійки. Відпускають рейку рейсмуса (відкручують гвинт або вибивають клин), ставлять лінійку на колодку та висувають рейку з голкою. Слідкують за вістрям голки. Коли вістря знаходиться навпроти необхідної позначки на лінійці, наприклад 20 мм, фіксують рейку та перевіряють ще раз відстань від колодки рейсмуса до вістря голки.

Для проведення риски рейсмус беруть у руку, притискають колодку до базової крайки, торкаються голкою поверхні заготовки, нахиляють рейсмус у напрямку руху та проводять риску.

Металевий рейсмус має замість голки тверде металеве кільце.



а



б

Мал. 53. Рівень: а – загальний вигляд; б – схема: 1 – поверхня; 2 – підкладна планка; 3 – корпус рівня; 4 – ампула-трубка

Для перевірки горизонтальності та вертикальності поверхонь використовують *рівні* (мал. 53).

Вставлені в металевий корпус запаяні ампули-трубки наповнено спиртом, у яких є бульбашки повітря. Розташування бульбашки рівня в нульовому (середньому) положенні підтверджує горизонтальність (вертикальність) поверхні.

Перед використанням інструмента необхідно оглянути його щодо наявності пошкоджень. Класти інструменти на верстак слід вістрями від себе.

Не допускається використання розмічальних та вимірювальних інструментів не за призначенням, оскільки це може призвести до їх пошкодження та унеможливлення виконання точних вимірювань.

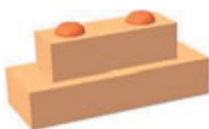
Після завершення роботи вимірювальні та розмічальні інструменти очищають від бруду і зберігають у відведених для них місцях у спеціальних футлярах або укладках.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5

Вибір та розмічання заготовок. Виготовлення гольника

Опис виробу.

Гольник (мал. 54) використовується для безпечного зберігання різноманітних голок під час вишивання або шиття. Гольник складається з двох дерев'яних деталей: основи та накладки. Їх виготовляють з монтажної рейки, яку використовують для монтажу вагонки розміром 20×40 мм. З'єднуються деталі за допомогою шурупа розміром 3,5×32 та клею ПВА. Є дві подушечки для голок з поролону, які дозволяють сортувати голки за розміром або за іншою ознакою.



Базова конструкція виробу



Виріб із фасками



Виріб із заокругленнями

Мал. 54. Гольник: варіанти конструкції

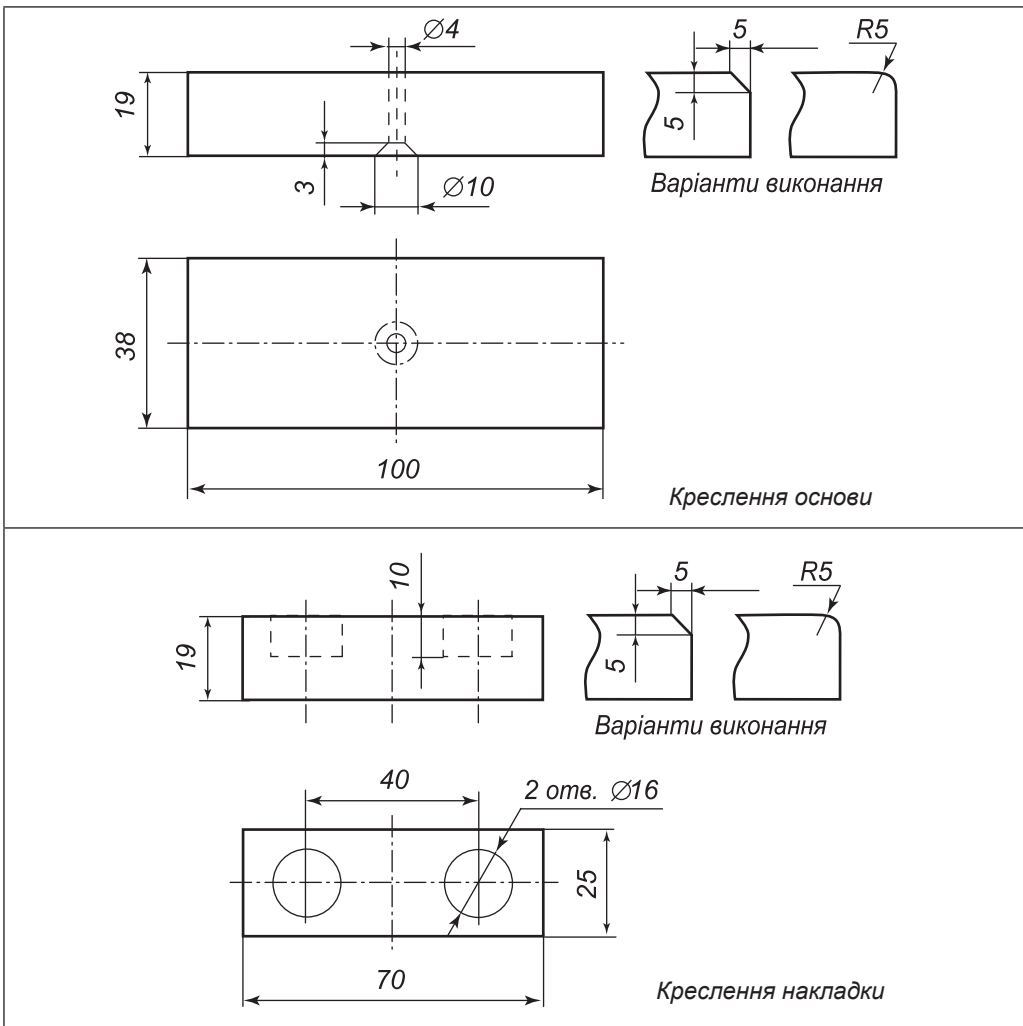


Обладнання та інструменти: верстак, лінійка, олівець, кутник, рей-смус.

Послідовність виконання роботи

1. Уважно розглянь базову конструкцію виробу та прочитай опис (мал. 55).
2. Визнач кількість деталей виробу. Запиши перелік деталей у зошит у вигляді таблиці.
3. Визнач тип деталей (типові, спеціальні).

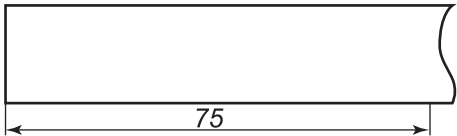
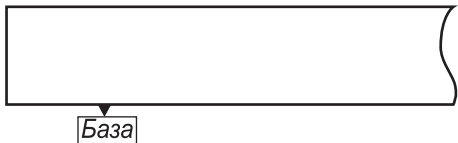
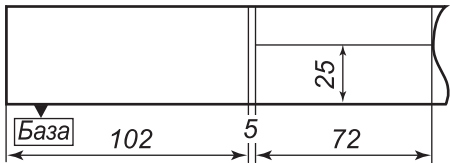
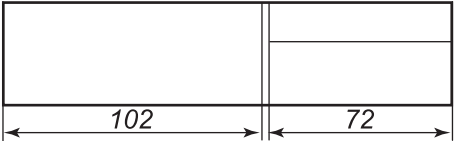
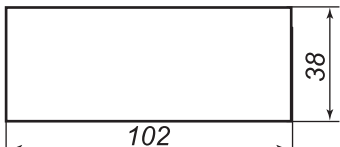
№ пор.	Назва деталі	Матеріал	Тип деталі



Мал. 55. Базова конструкція виробу

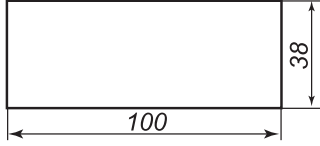
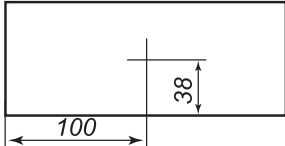
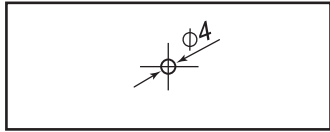


4. Розглянь варіанти виконання деталей. Який ти обереш? Чому?
5. Уважно розглянь креслення деталей. Виконай ескізи в зошиті з обраним варіантом виконання.
6. Запиши в зошит послідовність виконання виробу. Продовж таблицю для другої деталі.

№ деталі	№ операції	Технологічна операція	Присто- сування та обладнання	Інструменти
1	1	Вибрати заготовку для двох деталей розміром 40×20×175 мм. 	Верстак	Лінійка
	2	Визначити та позначити базову крайку. 	Верстак	Лінійка, кутник, олівець
	3	Розмітити заготовки з припуском на обробку та розпилювання 5 мм (або інше значення за вказівкою вчителя). 	Верстак	Кутник, рейсмус, олівець, лінійка
	4	Розпиляти заготовку. 	Верстак, затискач, упорний брусоч	Столярна ножівка
	5	Виконати стругання протилежної до бази крайки. 	Верстак, затискач	Рубанок, лінійка, кутник



Продовження таблиці

№ деталі	№ операції	Технологічна операція	Пристосування та обладнання	Інструменти
	6	Відшліфувати основу до необхідних розмірів. 	Верстак, шліфувальні колодки	Лінійка, кутник, крупнозерниста шліфувальна шкурка
	7	Розмітити центр отвору. 	Верстак	Лінійка, олівець, шило
	8	Просвердити наскрізний отвір $\varnothing 4$ мм. 	Свердильний верстат	Свердло $\varnothing 4$ мм, ключ до свердильного патрона
	9	Відшліфувати деталь.	Верстак, шліфувальні колодки	Дрібнозерниста шліфувальна шкурка
	10			
2				



Припуск, шаблон, кутник, копіювальний папір, розмічання, малка, ерунок, рейсмус, базова крайка (база).



Базова крайка – крайка, від якої розпочинають розмічання заготовки.
Брак – виріб низької якості, який не відповідає вимогам, передбаченим кресленням.

Гольник – подушечка або коробочка, де зберігаються швацькі голки.
Заготовка – конструкційний матеріал відповідних розмірів, призначений для виготовлення деталей виробу.

Припуск – шар матеріалу, який залишають після неточних технологічних операцій для подальшої точної обробки з метою дотримання потрібних розмірів та форми деталі.



1. Що спільного у вимірюванні та розмічанні? У чому відмінність?
2. Які інструменти використовують для вимірювання та розмічання?
3. Від чого залежить якість розмічання та точність вимірювання?
4. Яких правил безпечної праці необхідно дотримуватися під час вимірювання та розмічання?



Тестові завдання



1. Розмічання – це...
 - А операція, наступна після різання та стругання
 - Б перша операція перед пилянням та струганням
 - В операція, послідовність виконання якої встановлюється працівником
2. Розмічання заготовки майбутнього виробу виконується...
 - А точно за кресленням
 - Б з припуском на обробку
 - В з надлишком шару матеріалу, товщина якого залежить від твердості деревини
3. Припуском у деревообробці називають шар матеріалу, який...
 - А утворює розмічальний інструмент
 - Б утворює різальний інструмент
 - В залишають на заготовці для її кінцевої обробки
4. Який інструмент використовують для розмічання великої кількості деталей, що мають однакову форму?
 - А лінійку
 - Б кутник
 - В шаблон
 - Г набір розмічальних інструментів
5. Якими одиницями зазначають розміри на машинобудівних кресленнях?
 - А метрами
 - Б дециметрами
 - В сантиметрами
 - Г міліметрами
6. Від яких параметрів залежить точність вимірювання лінійкою?
 - А від довжини вимірювальної шкали
 - Б від товщини штрихів, нанесених на вимірювальній шкалі
 - В від ціни поділки вимірювальної шкали
 - Г від усіх перелічених
 - Д правильної відповіді немає
7. Що вибирають орієнтиром під час розмічання заготовки?
 - А довшу крайку
 - Б коротшу крайку
 - В базову лінію
 - Г будь-що з переліченого
 - Д правильної відповіді немає
8. Який інструмент використовують для розмічання великої кількості однакових деталей?
 - А кронциркуль
 - Б малку
 - В рейсмус
 - Г шаблон
 - Д трафарет

§ 8. ПИЛЯННЯ ДЕРЕВИНИ



1. Пригадай, який технологічний процес називають різанням.
2. За рахунок чого здійснюється процес різання матеріалів?
3. Які інструменти для різання деревини тобі відомі?
4. Який спільний принцип закладено в основу різальних інструментів?

Для обробки деревини різанням застосовують спеціальні верстати та різноманітні різальні інструменти: ножі, пилки, ножиці, сокири, стамески, долота, напилки тощо (мал. 56).

Розрізняють два способи різання деревини: *без зняття стружки* і *зі зняттям стружки*. До різання без зняття стружки належить розколювання деревини, розрізання її на шпон і розрізання ножицями (мал. 57).

Зі зняттям стружки виконують фугування, пиляння, стругання, фрезерування, свердління, точіння, розпилювання (мал. 58).

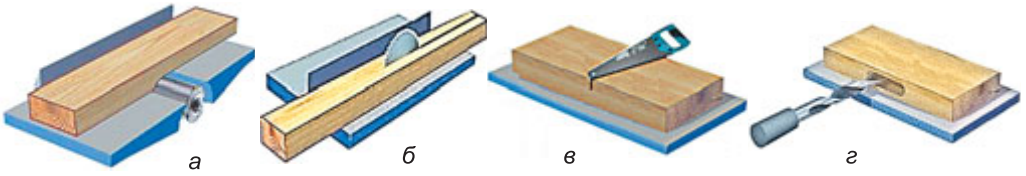
В обох способах процес різання здійснюється різальним інструментом, який має різальну частину у формі клина.



Мал. 56. Різальні інструменти



Мал. 57. Різання деревини без зняття стружки: а – розколювання деревини; б – розрізання на шпон



Мал. 58. Різання деревини зі зняттям стружки: а – фугування; б – розпилювання; в – пиляння; г – фрезерування

Найбільш поширеним способом обробки деревини є різання зі зняттям стружки різальними інструментами, які мають один або кілька різців. Наприклад, рубанок має один різець, фреза – кілька, а пила – багато різців.

Процес різання полягає в тому, що під дією сили в деревину заглиблюється різець і відокремлює від неї (зрізує) частинки у вигляді тонкої довгої стружки або тирси. При цьому видаляється непотрібна частина матеріалу. Заготовці надають потрібної форми і розмірів за необхідної якості поверхні.

Під час обробки деревини розрізняють два найбільш типові види різання: упоперек і вздовж волокон.

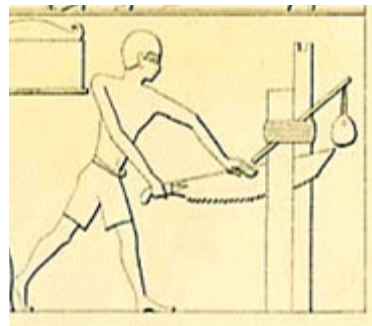
Поперечне різання (мал. 59, а) характерне тим, що різець рухається в напрямі, перпендикулярному до волокон деревини. При цьому стружка утворюється у вигляді слабо зв'язаних між собою елементів, які зазвичай розсипаються на частини.

Поздовжнє різання (мал. 59, б) – це відокремлення деревини, за якого різець рухається вздовж волокон, причому утворювана стружка може надламуватися, мати чітко виражені елементи.

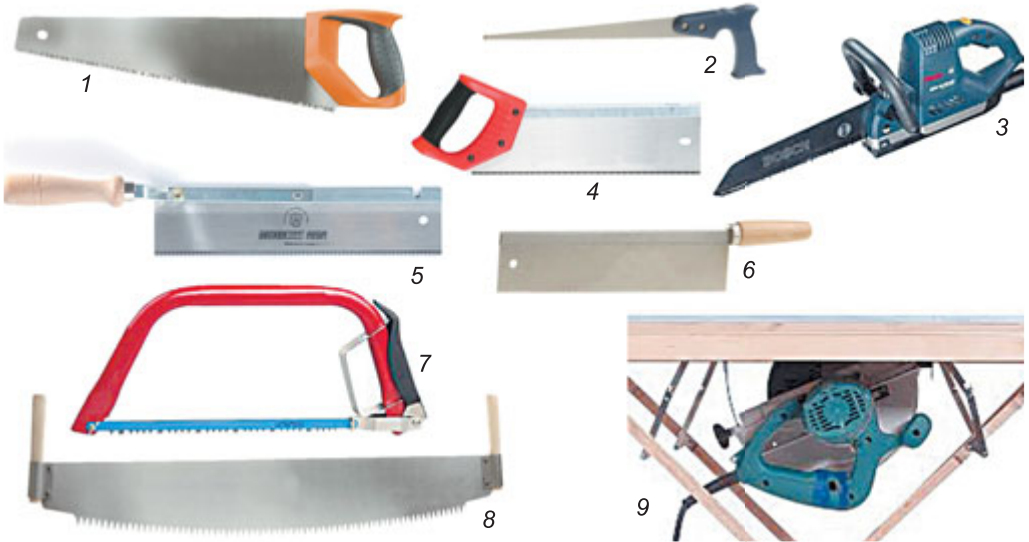
Одним зі способів різання деревини зі зняттям стружки є *пиляння*. У процесі пиляння відбувається поділ деревини на частини внаслідок різання багаторізцевим інструментом – пилюю.

Мал. 59. Види різання: а – поперечне; б – поздовжнє

Пилка є одним з прадавніх знарядь праці. Невеликі кременеві пилки застосовувалися вже 7–3 тис. років до н. е. в епоху неоліту, коли людина користувалася кам'яними знаряддями праці. Згодом з'явилися мідні пилки (мал. 60).



Мал. 60. Давні знаряддя праці: а – кременева пилка, б – різання мідною пилкою



Мал. 61. Види столярних пилок: 1 – ножівка широка; 2 – ножівка вузька; 3 – електрична пилка; 4 – ножівка стуслова; 5 – ножівка з обушком; 6 – наградка; 7 – пилка садова; 8 – пилка поперечна дворучна; 9 – електрична дискова пилка

Нині, залежно від призначення, промисловість випускає різні види пилок: столярні, садові, слюсарні та інші (мал. 61).

За зовнішнім виглядом і за призначенням ножівки поділяють на такі види: *широкі* (мал. 61, 1) для поперечного, поздовжнього пиляння; *вузькі* (викружні) (рис. 61, 2) для розпилювання тонких пиломатеріалів, випилювання криволінійних деталей і виконання наскрізних пропилів;

стуслові ножівки (мал. 61, 4) використовують під час роботи з крихкими декоративними профілями або під час виготовлення рамок для картин;

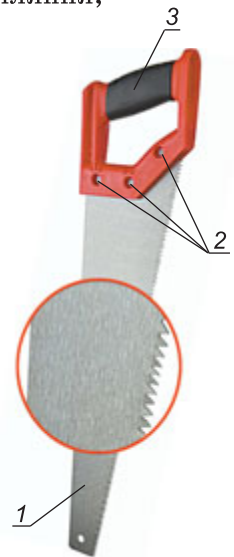
ножівка з обушком (мал. 61, 5) з посиленою (по товщеною) спинкою для чистого зарізування неглибоких пропилів, нарізування шипів і для інших тонких робіт;

наградки (рис. 61, 6) для виконання прорізів на велику глибину, пропилювання доріжок для шпону, шпунтів тощо;

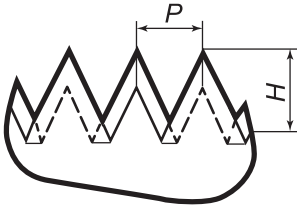
ножівки зі змінними полотнами, які мають різну форму зубів. За будовою аналогічні ножівці універсальній.

Пилка (*столярна ножівка*) (мал. 62) – це тонка сталева стрічка з насіченими на одній з її кромки зубами.

Кожний зуб являє собою різець, який потрібно заточувати. Існують також універсальні ножівки, які не потрібно точити, оскільки загартовані спеціально для цього зубці служать довго.



Мал. 62. Столярна ножівка: 1 – металеве полотно; 2 – затискні гвинти; 3 – ручка



Мал. 63. Параметри зуба ножівки: P – крок; H – висота

Зуби ножівок характеризуються кроком і висотою: крок (P) – відстань між вершинами сусідніх зубів; висота (H) – найкоротша відстань між основою і вершиною зуба (мал. 63).

Параметри зубів ураховують при виборі ножівок та способу пиляння деревини, про які ти дізнаєшся з наступного параграфу.



Різання, клин, пиляння, зуб, наградка, викружна пилка.



Волокна деревини – витягнуті в довжину частинки дерева.

Зуб – основний елемент ножівки.

Клин – основа різальної частини інструмента.

Пиляння – розкрій деревини на окремі частини за допомогою ножівки.

Полотно пилки – плоска, тонка металева частина пилки з гострими зубцями.

Різання – обробка матеріалу різальним інструментом для отримання деталей потрібної форми і розмірів.



1. У чому полягає процес різання?
2. Назви основні способи різання деревини.
3. Яке пиляння називають поперечним, а яке – поздовжнім?

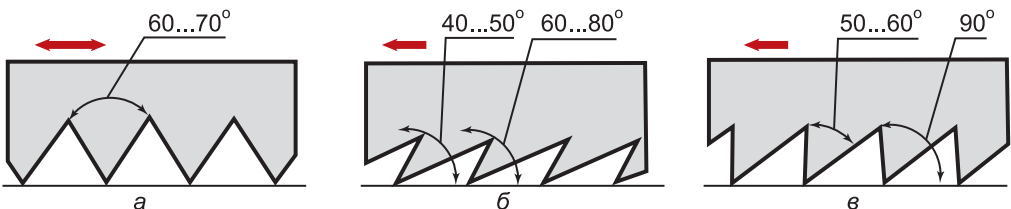
§ 9. ПИЛЯННЯ ДЕРЕВИНИ НОЖІВКОЮ



1. Пригадай, які способи різання деревини тобі відомі.
2. У чому полягає процес різання деревини?
3. Назви основні види різання.

Ти вже знаєш, що деревину та матеріали з неї ріжуть багаторізцевими різальними інструментами – *пилками*. Пилка – інструмент з множиною лез (*зубів*) для різання (*розпилювання*).

Перш ніж почати розпилювати ту чи ту деревину, потрібно подивитися на зуби пилки – якої вони форми. Якщо вони мають форму рівнобедреного (рівностороннього) трикутника (мал. 64, *а*), пилка призначена для роз-



Мал. 64. Види зубів: *а* – для поперечного пиляння; *б* – для поздовжнього пиляння; *в* – для змішаного пиляння



Мал. 65. а – порядок розведення зубів; б – розведення зубів; в – розводка

пилювання впоперек волокон деревини. Для розпилювання вздовж волокон використовують пилку, зуби якої нахилені в бік пиляння і мають форму косокутного трикутника (мал. 64, б). Пилка із зубами у формі прямокутного трикутника (мал. 64, в) розрахована на змішане пиляння (*універсальні пилки*).

Працюючи ручними пилками, треба мати на увазі, що поздовжні та універсальні пилки ріжуть тільки в одному напрямі – під час руху «від себе» (мал. 64). Поперечні пилки ріжуть однаково під час руху як «від себе», так і «до себе» (*вперед і назад*).

Між зубцями ножівкового полотна є проміжки – *пазухи*. Під час різання тирса потрапляє в пазухи, а під час виходу зубців з деревини – висипається назовні.

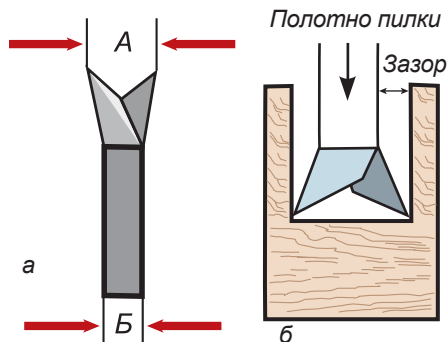
Місце різання, яке утворилося в деревині, називають *пропил*, а початок пиляння – *запил*. Щоб пиляння і виготовлення виробів було якісним, зуби пилки добре загострюють.

Щоб пилка вільно рухалася в деревині і щоб уникнути її затиснення в пропили в міру його поглиблення, її зуби розводять, тобто відгинають по черзі в різні боки на одну й ту саму величину. Виконують це *розводкою* (мал. 65).

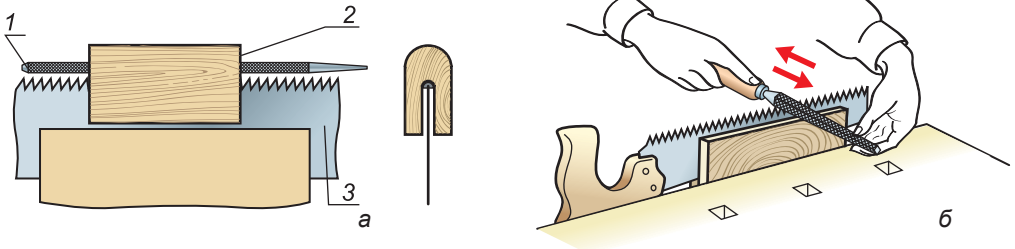
У результаті ширина пропилу стає більшою за товщину полотна пилки, за його обома сторонами утворюються вільні зазори, і пилка робить зворотнo-поступальні рухи, майже не стикаючись своїм полотном з поверхнею пропилу, а тільки її різальні кромки поступово знімають деревину шар за шаром (мал. 66, б).

Від багаторазового заточування форма і висота зубів змінюється, пилка починає пиляти нерівно, тому зуби періодично підрівнюють, сточуючи їх напилком. Для підрівнювання напилки вставляють у дерев'яну колодку і «пиляють» по ньому пилку (мал. 67, а). Вирівнявши висоту зубів, переходять до їх заточування.

Відстань між зубами пилки позначається на якості обробки матеріалу. Пилка з великими зубами (з великою відстанню між зубами) розпилує заготовку швидше, але різання шорсткіше. Про-



Мал. 66. а – правильне розведення зубів пилки (відстань А більша за товщину полотна пилки Б); б – розміщення полотна в пропили



Мал. 67. а – вирівнювання зубів (1 – напилек; 2 – колодка; 3 – полотно ножівки); б – заточування зубів

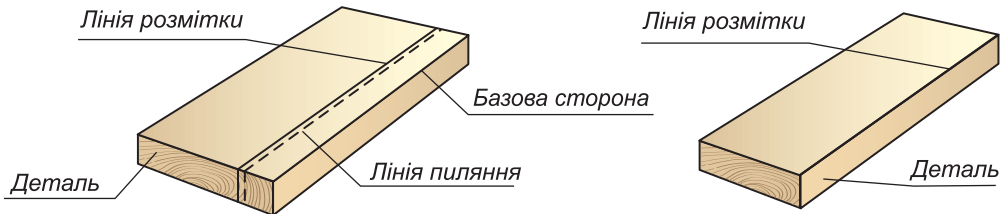
дуктивність роботи дрібнозубою пилкою, навпаки, нижча, але чистота різання краща.

Перед розпилюванням заготовки треба правильно встановити її на верстаку. При розпилюванні заготовок відступають від лінії розмітки на 2...3 мм (мал. 68).

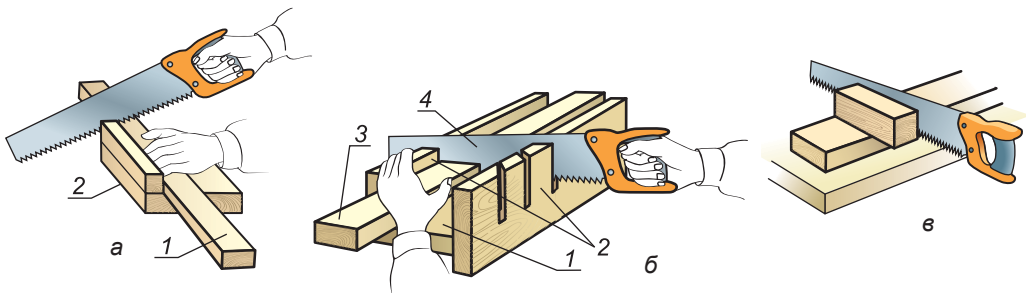
Полотно ножівки має переміщуватися під прямим кутом до заготовки. Контроль за пилянням здійснюється по лінії розмічання. Вона повинна залишатися ліворуч від місця пиляння на заготовці.

Для точнішого пиляння використовують пилки з дрібними зубами. Працюють ножівкою так. Розмічену заготовку кладуть на дошку на столярному верстаку, що має упор (мал. 69, а). Лівою рукою притискають заготовку до упора, а правою роблять запилювання. Запилювання можна проводити, використовуючи допоміжний брусок (мал. 69, в).

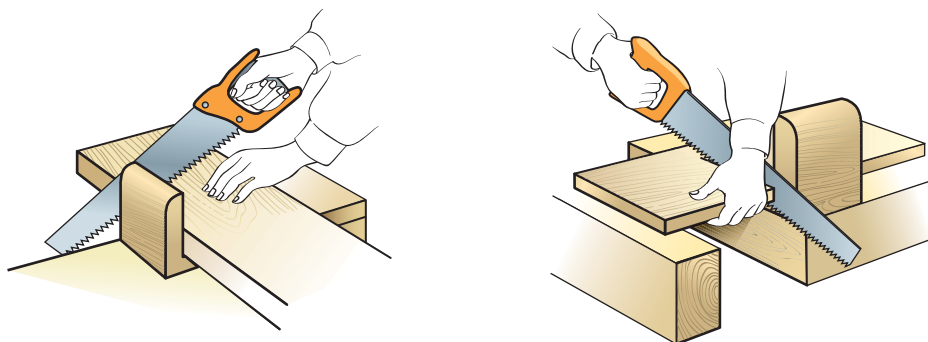
При цьому ножівку притискають до упора і роблять кілька коротких плавних рухів «до себе». Після запилювання рухи ножівкою пришвидшують.



Мал. 68. Розпилювання заготовки



Мал. 69. Прийоми пиляння: а – з упором (1 – заготовка, 2 – упор); б – пиляння в стуслі (1 – дно, 2 – бокові стінки, 3 – заготовка, 4 – пилка); в – запилювання з бруском



Мал. 70. Поперечне пиляння деревини

ють, її розмах повинен бути на всю довжину полотна. Пилка повинна рухатися вільно. Участь у роботі повинна брати лише рука (з легким натиском), а не все тіло.

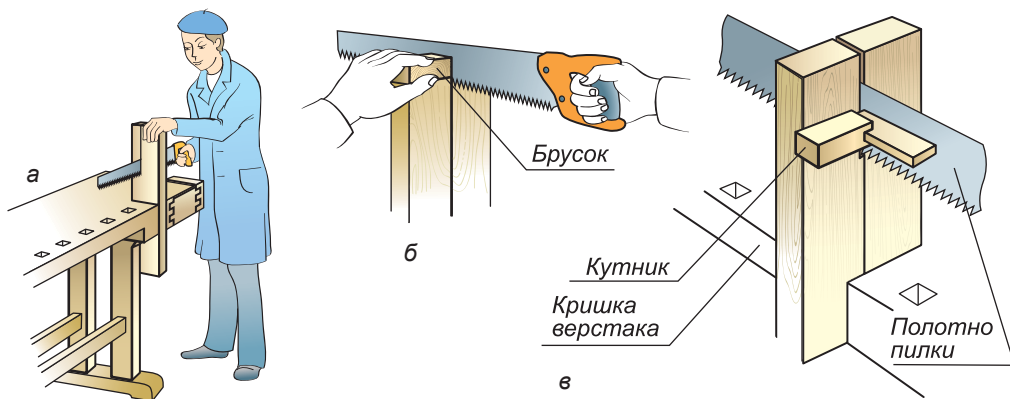
Під час пиляння пилкою поперек волокон заготовку прикладають на верстаку до краю так, щоб кінець, що відпилюється, звисав над ним (мал. 70).

Наприкінці пиляння натиск на пилку послаблюють, щоб не сколювати волокна деревини на виході пилки. Закінчуючи пиляння, підтримують лівою рукою частину матеріалу, що звисає, бо вона може обламатись і край вийде нерівним.

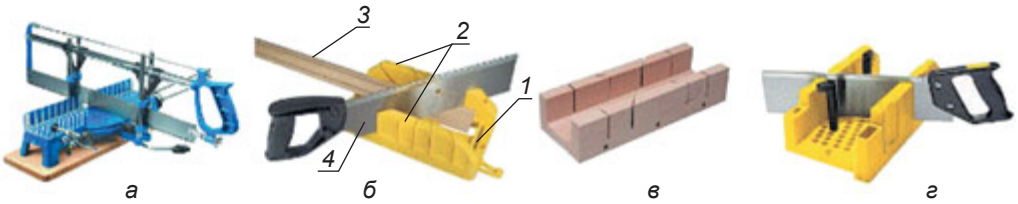
При розпилюванні довгих заготовок уздовж волокон потрібно слідкувати за вертикальністю пропилу. Розмітивши заготовку та закріпивши її в затискному пристрої столярного верстака, потрібно виконати правильне й точне запилювання. Для цього використовують дерев'яний брусок, після чого здійснюють контроль вертикальності за допомогою кутника (мал. 71, в). У пропил вставляють клин, щоб запобігти затисканню пилки.

Під час пиляння уважно стежать за лінією розмітки, щоб пропил проходив точно біля наміченої риски (з урахуванням припусків на обробку).

Для точного розпилювання брусків і дощок під кутами 90° , 45° , 60° та іншими застосовують стусла. Стусло (мал. 72, а) – розпилювальна коробка з пропилами в бічних стінках, зробленими під певними кутами.



Мал. 71. Пиляння заготовки вздовж волокон: а – кріплення; б – запилювання за допомогою бруска; в – контроль вертикальності кутником



Мал. 72. Види стусел: а – стаціонарне поворотне; б – пластикове; в – дерев'яне; г – із затискним пристроєм

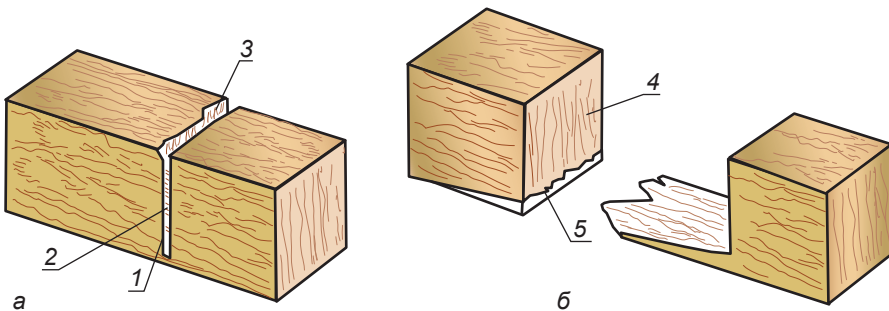
Стусло (мал. 72, б) має жолобчасту форму. Воно складається з дна 1, двох бокових стінок 2, між якими затискається розпилювана заготовка 3. На боковинах виконано пропили під потрібним кутом. У ці пропили вставляють полотно пилки 4 і проводять розпилювання під потрібним кутом.

При пилянні в стуслі заготовку притискають великим пальцем лівої руки до бічного бруска і стежать, щоб лінія розмітки була напроти пропилу. В інших конструкціях передбачено затискні пристрої для заготовок, що полегшує процес пиляння (мал. 72, г) та поворот стусла в потрібну сторону (мал. 72, в).

Застосування стусла виключає розмітку деталі, підвищує точність розпилювання, зменшує витрати часу на розмітку деталі, підвищуючи таким чином продуктивність праці. Особливо ефективним є застосування стусла при масовому виготовленні однакових деталей.

Результатом погано підготовлених пилок або неправильного виконання прийомів робіт може бути:

- непрямолінійний розпил (мал. 73, а) – відхилення від розмічальної лінії. Причина – натиск на пилку, неправильне розведення або заточування зубів, а також неправильна поза працюючого;
- пошкодження крайок (мал. 73, а) дошки або бруска. Причина – неправильне виконання запилу;
- відщепи деревини (мал. 73, б) – працюючий не підтримує відпилювану частину заготовки в кінці пиляння;
- дуже шорстка площина розпилу (мал. 73, б) – використання пилки з великими зубами або неоднаковим їх розведенням.



Мал. 73. Види браку при пилянні: а – непрямолінійний розпил і пошкодження крайок пропилу; б – шорстка площина розпилу і відколювання крайки; 1 – розмічальна риска; 2 – непрямолінійний пропили; 3 – пошкодження крайки; 4 – шорстка площина розпилу; 5 – відколювання крайки

Працюючи з ножівками, необхідно дотримуватися таких *правил безпечної праці та санітарно-гігієнічних вимог*.

1. Працювати лише гострим, добре налагодженим та справним інструментом.
2. Під час запилювання користуватися напрямним бруском, бути уважним, щоб не поранити руки.
3. Не тримати ліву руку під час пиляння близько до зубів пилки.
4. Пиляти на повний розмах пилки можна лише тоді, коли пилка ввійде в деревину на 3...5 см.
5. Працювати пилкою або ножівкою треба без ривків і згинів полотна.
6. Працюючи інструментом, не можна відволікатися або заважати працювати іншим.
7. Під час перерви в роботі ножівку слід виймати з пропилу.
8. Ножівку потрібно розміщувати на верстаку так, щоб зубці були спрямовані в протилежний від працюючого бік.
9. Тирсу можна прибирати тільки щіткою-зміталкою. У жодному разі не здмухувати, оскільки можна запошити очі.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 6

Підготовка ручних пилок до роботи

Обладнання: ручні пилки різного призначення, напилки тригранні та ножівкові і ромбічні, розводки, шаблони для контролю розводу зубців, лещата, молоток дерев'яний.

1. Ознайомся з будовою пилок.
2. Визнач призначення кожної з них.
3. Ознайомся з конструкцією розводки та шаблону.
4. Проконтролюй якість розведення та загострення зубців.
5. Виконай у разі потреби розведення зубців.
6. Закріпи пилку в слюсарних лещатах.
7. Виконай загострення зубців.
8. Перевір якість загострення та розведення шаблоном.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 7

Пиляння ручними пилками

Обладнання та матеріали: ручні пилки для пиляння вздовж, упоперек та під кутом до волокон, столярний верстак, відходи деревини різних порід та з різною твердістю.

Послідовність виконання роботи

1. Закріпи заготовку в затискачах столярного верстата.
2. Підготуй пилки для поздовжнього, поперечного та комбінованого пиляння.
3. Користуючись упором або підкладним бруском, відріж почергово кожною із цих пилок невеликі шматки відходів спочатку впоперек, потім уздовж та під кутом до волокон.
4. З'ясуй, якою з використаних пилок найкраще пиляти в кожному випадку.



5. Визнач особливості напрямків розміщення зубів та кутів їх заточування.

6. Зарисуй у робочому зошиті напрями розміщення зубців та призначення пилок.

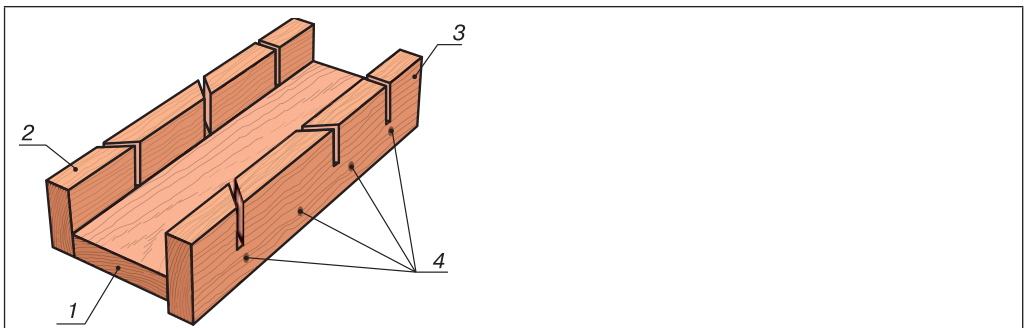
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 8

Виготовлення виробу

Обладнання, інструменти та матеріали: ножівки, стусло, кутник, транспорир, дошки, бруски.

Послідовність виконання роботи

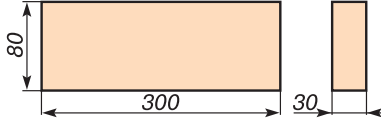
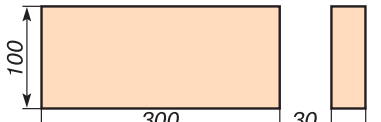
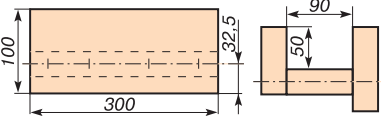
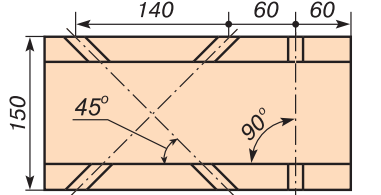
1. За завданням учителя або за нижчеподаним чи розробленим за власним задумом зображенням визнач об'єкт праці для виготовлення.
2. Добери заготовки потрібних розмірів.
3. Здійсни розмітку деталей виробу.
4. Випиляй деталі.
5. Перевір якість виконання роботи.
6. Визнач, які подальші технологічні операції необхідно виконати, щоб завершити виготовлення виробу.



Стусло для торцювання дерев'яних заготовок

№ пор.	Назва	К-сть	Матеріал	Примітка
1	Днище	1	Сосна	
2	Стінка задня	1	Сосна	
3	Стінка передня	1	Сосна	
4	Саморіз	8	Сталь	4×30

№ пор.	Послідовність операцій	Поопераційні ескізи	Інструменти та матеріали
1	Розмітити заготовку для днища за розмірами. Відрізати. Простругати заготовку. Зачистити торці		Кутник, лінійка, олівець, ножівка, рубанок, рашпіль, столярний верстак

№ пор.	Послідовність операцій	Поопераційні ескізи	Інструменти та матеріали
2	Розмітити заготовку для стінки передньої за розмірами. Відрізати. Простругати заготовку. Зачистити торці		Кутник, лінійка, олівець, ножівка, рубанок, рашпіль, столярний верстак
3	Розмітити заготовку для стінки задньої за розмірами. Відрізати. Простругати заготовку. Зачистити торці		Кутник, лінійка, олівець, ножівка, рубанок, рашпіль, столярний верстак
4	Розмітити на передній і задній стінках місця для кріплення саморізів		Кутник, лінійка, олівець
5	З'єднати деталі виробу, розмітити місця для надрізів, виконати прямий і косий надрізи		Шило, ручний дріль, викрутка, косинець, транспортир, ножівка дрібнозуба, напрямний брусок, шліфувальний папір
6	Перевірити якість виконаної роботи		



Розводка, запилювання, пазуха, пропил, стусло.



Запилювання – надріз на заготовці на початку пиляння.

Пилка – металевий інструмент із зубцями для розпилювання різних матеріалів.

Поздовжнє пиляння – пиляння вздовж волокон дерева.

Поперечне пиляння – пиляння впоперек волокон дерева.

Пропил – щілина, яка утворюється під час розпилювання дерева.

Розводка – металевий інструмент для відгинання один за одним (почергово) вправо і вліво зубців пилки.



1. Чим відрізняються пилки для поперечного та поздовжнього розпилювання дерева?
2. Для чого розводять зубці пилки?
3. З якою метою перед пилянням роблять запил у заготовці?
4. Для чого і як застосовують стусло?
5. Яких правил безпеки слід дотримуватися під час пиляння рукою пилкою?


Тестові завдання


1. Пиляння деревини – це процес...
 - А знімання шару деревини
 - Б відокремлення однієї частини матеріалу від іншої
 - В розрізання деревини на частини пилкою
2. Пазухи (впадини) між зубцями ножівки слугують для...
 - А зручності розведення зубців
 - Б загострення зубців пилки
 - В видалення тирси
3. Який спільний принцип закладено в основу роботи інструментів для різання деревини?
 - А зняття шару матеріалу
 - Б пиляння деревини
 - В дія клина
 - Г дія механічної сили на оброблювану заготовку
4. Як називається операція виготовлення деталей з деревини за допомогою пилки?

А розкрій	Б пиляння
В різання	Г розділення
5. Від чого залежить вибір кута загострення зубців ножівкового полотна?
 - А від твердості матеріалу, з якого виготовлено полотно
 - Б від товщини деталі, що обробляється
 - В від твердості матеріалу, який обробляється
 - Г від швидкості рухів різання
6. Яка найменша кількість зубців ножівки повинна стикатися з деревиною, щоб легко було працювати?

А –5	Б –4	В –3	Г –2	Д –1
------	------	------	------	------
7. Що зменшує тертя ножівкового полотна об деревину під час пиляння?
 - А розведення зубців
 - Б форма зубців
 - В загострення зубців
8. Якою має бути величина розводу всіх зубців пилки?
 - А однаковою
 - Б різною почергово через один зуб
 - В різною залежно від твердості оброблюваної деревини
 - Г не більшою за половину товщини полотна
 - Д правильної відповіді немає
9. Що необхідно зробити, щоб полегшити хід пилки в пропилі під час попереочного пиляння?
 - А заточити зубці пилки з одного боку
 - Б заточити зубці пилки з обох боків
 - В почергово розвести зубці пилки в один бік
 - Г почергово розвести зубці пилки в різні боки
10. Які пилки ріжуть однаково під час руху ними як «від себе», так і «до себе» (вперед і назад)?
 - А для поздовжнього пиляння



- Б для поперечного пиляння
- В для універсального пиляння

11. Від чого залежить форма зубців пилки для різання деревних конструкційних матеріалів?

- А від твердості деревини, що підлягає обробці
- Б від твердості матеріалу, з якого виготовлено полотно пилки
- В від напрямку розміщення волокон у заготовці з деревини, що підлягає обробці
- Г від усіх перелічених факторів
- Д правильної відповіді немає

12. Якими мають бути припуски під час проектування виробів з деревних матеріалів?

- А мінімальними
- Б максимальними
- В такими, що гарантують якісне виготовлення деталей за всіма параметрами, передбаченими графічним документом

13. Де повинна залишатися лінія розмітки після випилювання заготовки?

- А на утвореному за результатами пиляння відході
- Б на заготовці
- В обидві відповіді правильні
- Г правильної відповіді немає

14. Який чинник визначає вибір величини кута заточення зубців пилки для різання деревини?

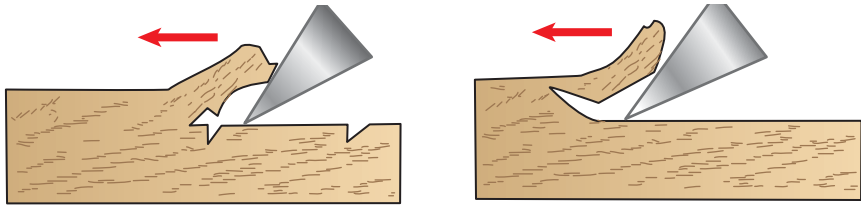
- А твердість деревини, що підлягає різанню
- Б товщина полотна пилки
- В швидкість рухів різання
- Г розміщення напрямку волокон деревини
- Д усі перелічені
- Е правильної відповіді немає

§ 10. СТРУГАННЯ ДЕРЕВИНИ. ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ СТРУГАННЯ ДЕРЕВИНИ

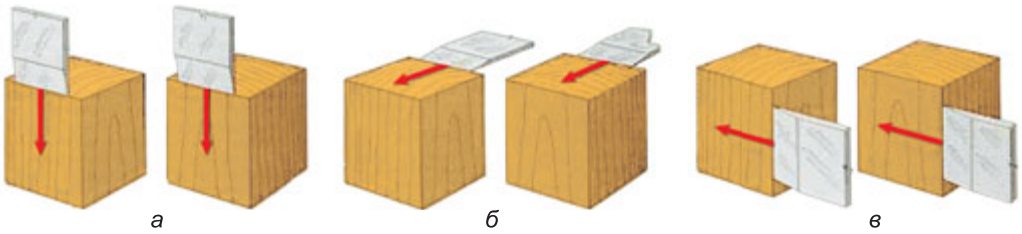


1. Яку технологічну операцію називають пилянням деревини? У чому її сутність?
2. Якими параметрами характеризуються зуби пилки?
3. Які основні елементи полотна ручної пилки?
4. Залежно від чого вибирають форму зубів полотна ножівки?
5. На які види за конструкцією поділяють столярні пилки?
6. Для чого призначені електричні дискові пилки?

Стругання – один з технологічних процесів обробки конструкційних матеріалів. У його основу покладено принцип дії клина (мал. 74). Під дією прикладеної до інструмента сили різець заглиблюється в матеріал, перерізає волокна, відокремлюючи при цьому від заготовки частинки у вигляді стружки. Необхідну для різання силу прийнято називати *силою різання*.



Мал. 74. Дія клина



Мал. 75. Види різання: а – уздовж волокон; б – у торець; в – поперек волокон

За напрямком різання поділяють на: різання вздовж волокон у площині повздовжнього розрізу стовбура (мал. 75, а); різання поперек волокон перпендикулярно до їхнього напрямку (в торець) (мал. 75, б); різання поперек волокон у площині повздовжнього розрізу стовбура (мал. 75, в). Проте, крім основних трьох випадків, може використовуватися й різання під різними кутами до волокон.

Струганням деревини називають процес різання, за якого площина різання збігається з оброблюваною поверхнею.

Струганням надають деталям правильної форми і розмірів, які зазначені на кресленні. Крім того, поверхня стає рівною, чистою і гладенькою. У результаті цієї технологічної операції можна отримати плоскі й криволінійні поверхні.

Стругають деревину ручним і механізованим способами за допомогою різальних інструментів, які мають загальну назву *рубанок* (мал. 76).

Для ручного стругання деревини застосовують *рубанки*, які приводяться в дію мускульною силою людини. Залежно від призначення вони мають різну конструкцію та виготовлені з різних конструкційних матеріалів, проте загальний принцип їхньої роботи та загальна будова однакові.



а



б

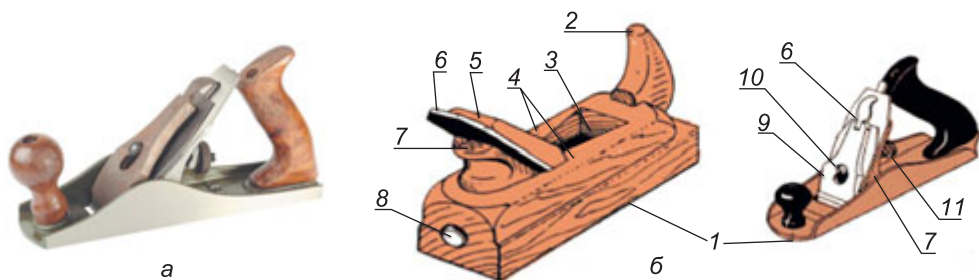


в



г

Мал. 76. Способи стругання деревини: а – ручним рубанком; б – електромеханічним побутовим переносним рубанком; в – електромеханічним побутовим стаціонарним рубанком; г – електромеханічним промисловим стаціонарним рубанком

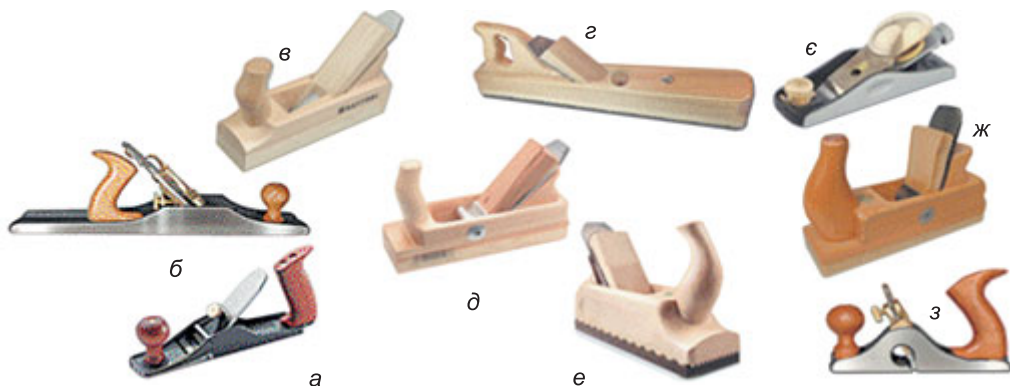


Мал. 77. Рубанок подвійний: *а* – загальний вигляд; *б* – будова рубанка: 1 – підшва; 2 – ріг; 3 – лоток; 4 – заплечики; 5 – клинок для кріплення залізка; 6 – ніж; 7 – упор; 8 – пробка; 9 – притискна планка; 10 – притискний гвинт; 11 – регулювальний гвинт

Рубанок (мал. 77) являє собою дерев'яну або металеву колодку, у яку вставлене залізко з гострим лезом *б*, закріплене клином або притискною планкою *5*. Для зручності в роботі деякі рубанки в передній частині мають дерев'яний ріжок *2*, а в задній – упор *7*. Нижня частина колодки називається підшвою *1*. Вона має бути плоскою для стругання плоских поверхонь або мати зворотний профіль оброблюваної поверхні при криволінійних і профільних поверхнях. Для встановлення ножа і виходу стружки в колодці продовбане гніздо (лоток) *3*, що звужується до виходу з підшви до ширини 5...9 мм (проліт) *12*. Передня частина прольоту під час стругання створює підбір волокон, унаслідок чого з поверхні заготовки зрізується тонкий шар деревини. Що вужчий проліт, то чистішою виходить поверхня стругання.

На бічних стінках лотка є заплечики *4*, які слугують опорою при затисканні залізка клином. На тильній частині рубанка вмонтовано пробку *8* для вибивання залізка. У рубанка металевої конструкції залізко кріпиться за допомогою притискної планки *9*, притискного гвинта *10* та регулюється регулювальним гвинтом *11*.

Усі ручні рубанки поділяють на дві групи. До *першої групи* належать рубанки для стругання плоских поверхонь: шерхебель, одинарний і подвійний рубанок, торцевий рубанок, фуганок, напівфуганок, шліфтик, цинубель (мал. 78).



Мал. 78. Інструменти для стругання плоских поверхонь: *а* – шерхебель металевий, *б* – напівфуганок металевий, *в* – рубанок з одинарним ножом; *г* – фуганок; *д* – подвійний рубанок, *е* – шліфтик, *є* – торцевий рубанок; *ж* – цинубель; *з* – рубанок циклювальний



Шерхебель (мал. 78, а) застосовується для грубого стругання заготовок уздовж волокон або під деяким кутом, особливо коли треба зняти товстий шар деревини. Різальна кромка ножа має овальну форму і виступає з підшви на 2...3 мм (мал. 79, а). Це дає можливість знімати товсту стружку без значних зусиль і без виривання деревини з боків різця ножа. Однак на виструганій поверхні залишаються жолобкуваті нерівності, які знімають іншими рубанками.

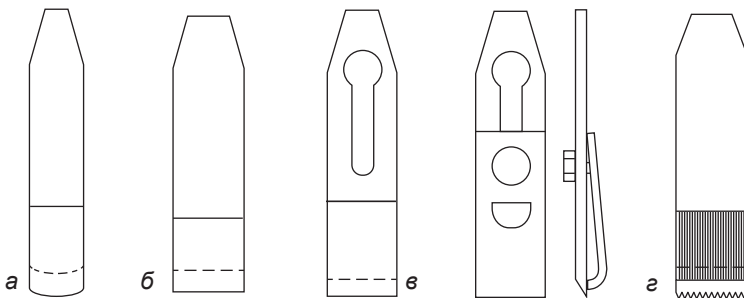
Одинарний рубанок (мал. 78, в) служить для вирівнювання поверхні після стругання шерхебелем або після розпилювання деревного матеріалу. Різальна кромка його ножа пряма і тільки по кутах трохи заокруглена (мал. 79, б) для того, щоб запобігти задиркам при струганні деревини. Після стругання одинарним рубанком поверхня стає рівною, але недостатньо гладенькою.

Подвійний рубанок (мал. 78, д) використовується для зачищення поверхонь і стругання торців. Він надає заготовці особливо чистої та гладенької поверхні завдяки тому, що його ніж складається з двох частин: основний ніж такий самий, як і в одинарного рубанка, але має проріз для кріплення другого ножа, який називається стружколомом (мал. 79, в). Стружколом ставлять на передню грань основного ножа так, щоб їхні кромки були паралельні, а відстань від кромки стружколома до леза різця становила 0,5...1 мм. Що ближче лезо стружколома до леза різця, то тонша стружка, а отже, й рівніша поверхня. Проте подвійним рубанком можна вирівнювати тільки короткі деталі. Більш удосконаленими є рубанки з пересувними бобишками, у яких можна регулювати ширину отвору лотка, та рубанки з металевою колодкою, ніж у яких кріпиться за допомогою гвинта (мал. 78, а).

Фуганок (мал. 78, з) дає таку саму гладеньку поверхню, як і подвійний рубанок, оскільки його ножі також подвійні. Такий інструмент застосовують для стругання площин і вирівнювання довгих кромки.

Напівфуганок (мал. 78, б) за будовою такий самий, як і фуганок, тільки менший за розміром. Його застосовують для стругання і вирівнювання значно коротших деталей.

Шліфтик (мал. 78, е) – це вкорочений подвійний рубанок, який має таку саму будову, як і рубанок. Проте, завдяки збільшеному куту різання (55...60°) і зменшеному прольоту, шліфтик знімає тонку стружку і залишає гладеньку поверхню. Його застосовують для зачищення задирів, завилькуватих місць і торців, які не вдалося вирівняти рубанком або фуганком.



Мал. 79. Форма різальної кромки: а – шерхебеля; б – одинарного рубанка; в – подвійного рубанка; з – цинубеля



Мал. 80. Ручний інструмент для профільного стругання: а – зензубель; б – горбач із опуклим корпусом; в – фальцгебель; г – ґрунтубель; д – шпунтубель; е – фасонний рубанок

Цинубель (мал. 78, ж) – це інструмент, який має таку саму будову, як і рубанок з одинарним ножом, проте має скорочену дерев'яну або металеву колодку. Його особливістю є те, що ніж інструмента має дрібні зубці на передній грані, які при струганні залишають на поверхні заготовки маленькі борозенки, збільшуючи при цьому її шорсткість (мал. 79, з).

Рубанок циклювальний (мал. 78, з) використовують для остаточного доведення і зачистки дерев'яних деталей.

До *другої групи* належать рубанки для стругання профільних (фігурних) поверхонь (мал. 80).

Про особливості роботи цими інструментами ти дізнаєшся в старших класах.

Для полегшення роботи столяра та тесляра промисловість випускає різноманітні ручні електромеханічні рубанки (мал. 81).

Робочою частиною цього інструмента є ніж, який закріплено на валу, що обертається. У результаті руху ручного інструмента вздовж оброблюваної поверхні (мал. 82) з неї зрізується певний шар матеріалу.



Мал. 81. Електрорубанки: а – звичайний; б – з регулювальною планкою; в – з округлою підшовою



Мал. 82. Принцип дії електромеханічного рубанка



Мал. 83. Циклі

Електрорубанок з округлою підшовою – спеціалізований і досить рідкісний вид електричного рубанка. Призначений інструмент для обробки заокруглених поверхонь, тому що підшова рубанка випукла.

Про особливості роботи цими інструментами ти дізнаєшся в наступних класах.

Цикля – стругальний інструмент у вигляді сталевий пластини 120...150 мм завдовжки, до 60 мм завширшки і до 1 мм завтовшки (мал. 83).

Різальною частиною циклі є гостре лезо на проточеній кромці, яке наводять сталевим гладеньким стержнем. Під час роботи циклю ставлять так, щоб лезо було розміщене перпендикулярно до оброблюваної поверхні, тоді вона знімає тоненьку (ажурну) стружку (мал. 84).

Циклюють зачищають деталі виробу твердих листяних порід після їх стругання подвійним рубанком або шліфтиком. Дрібні циклювальні роботи в домашніх умовах виконують ручними електромеханічними циклями.

Циклювання великих площ з високою якістю виконують електричними циклювальними машинами (мал. 85, 86). Про принцип їх роботи ти дізнаєшся в наступних класах.



Мал. 84. Прийоми роботи ручними циклями: а – паркетною; б – площинною; в – фігурною



Мал. 85.

Промислові електромеханічні циклювальні машини



Мал. 86. Прийом циклювання паркету електричною циклювальною машиною

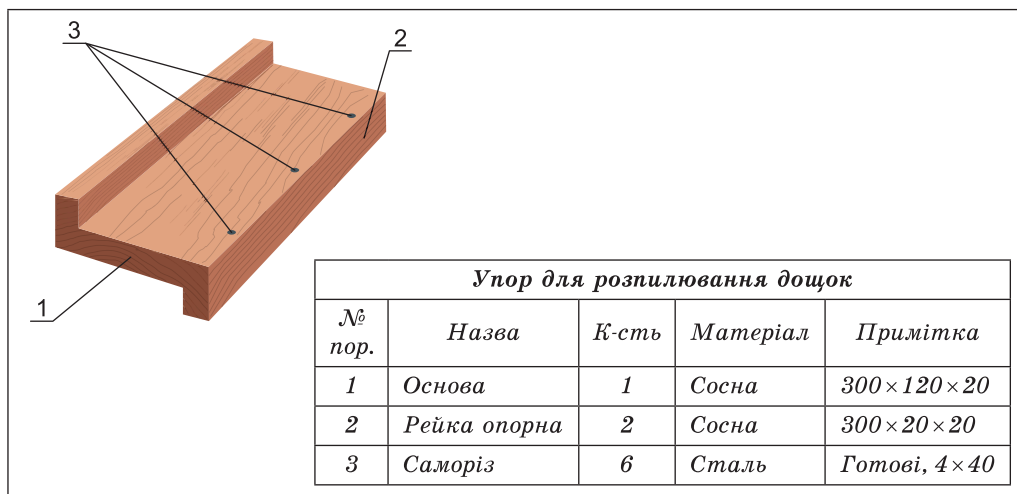
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 9

Виготовлення упора для розпилювання дощок. Вибір матеріалу

Обладнання та матеріали: зразок виробу, заготовки пиломатеріалів, розмічальний інструмент.

Послідовність виконання роботи

1. Ознайомся зі зразком виробу, його конструкцією (мал. 87).
2. Склади технологічну послідовність виготовлення виробу.
3. Із запропонованого вчителем матеріалу підготуй заготовки до розмічання і розпилювання.
4. Випиляй заготовки з припуском на стругання.
5. Стругання та виготовлення виробу в цілому виконай після вивчення наступного параграфа.



Мал. 87. Упор для розпилювання дощок



Стругання, рубанок, шерхебель, заліско, цикля, горбач.



Заліско – металева гостро заточена деталь стругального інструмента.

Рубанок – різальний інструмент для ручного стругання деревини.

Стругання – знімання різальним інструментом з поверхні деревини шару матеріалу.

Стружка – відходи у вигляді тонких стрічок, що утворюються під час стругання деревини.

Шерхебель – різальний інструмент для первинного (чорнового) стругання деревини.



1. Для чого стругають деревину?
2. Якими інструментами стругають деревину?
3. З яких основних частин складається рубанок?
4. Чим рубанок відрізняється від шерхебеля?

§ 11. ПІДГОТОВКА СТРУГАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТУ ДО РОБОТИ. ПРИЙОМИ СТРУГАННЯ

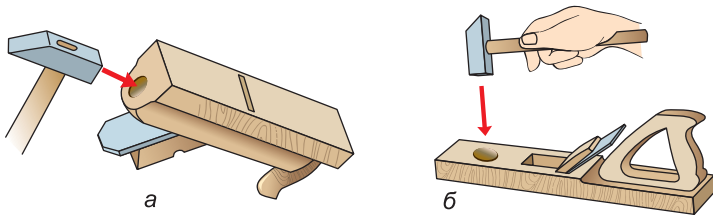


1. Який процес називають струганням?
2. Назви види стругання.
3. Який інструмент застосовують для ручного стругання деревини?
4. З якою метою застосовують подвійне залізо в рубанках?

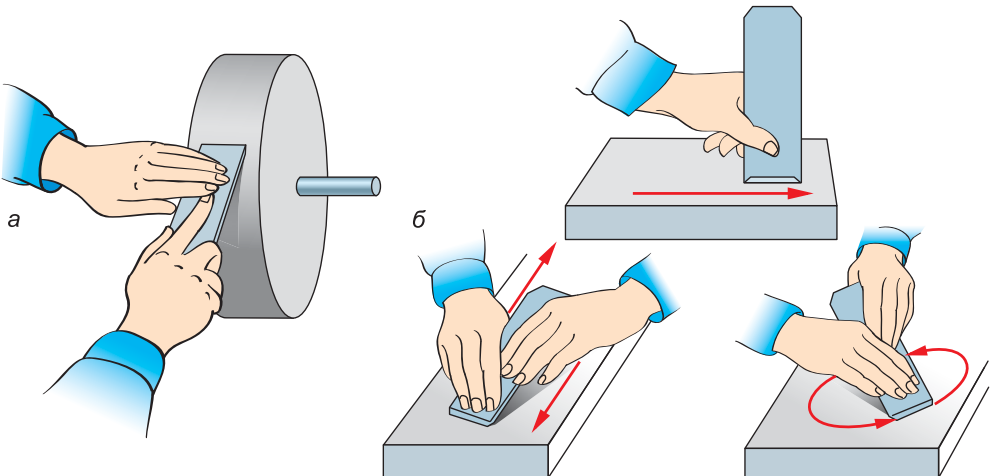
Продуктивність праці і якість виробів багато в чому залежить від підготовки та налагодження стругального інструменту. Перед початком роботи стругальний інструмент потрібно налаштувати – вийняти ножі, загострити їх, умонтувати з урахуванням подальшої обробки.

Для загострення залізка рубанка виймають з лотка. Рубанок беруть у ліву руку і, притримуючи великим пальцем залізо в лотку, ударяють киянкою по п'ятці колодки (мал. 88, а), у фуганку ніж вибивають легкими ударами по кнопці в передній частині колодки (мал. 88, б).

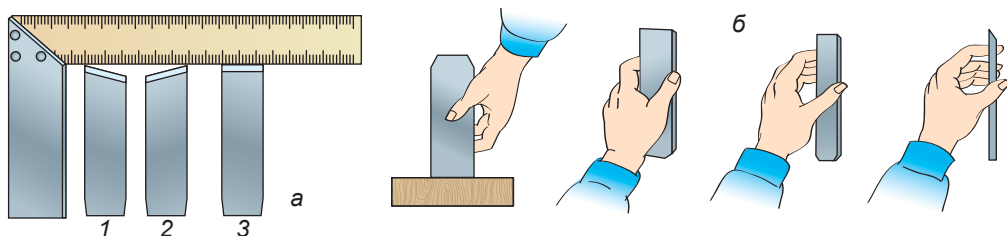
Заточування ножів для ручного стругального інструменту здійснюється за допомогою електричного точила з абразивним кругом або кругом із природного каменю (мал. 89, а). При заточуванні ножів рубанків і фуганків точильний круг повинен обертатися проти леза. При цьому ніж (залізо) тримають правою (лівою) рукою нерухомо або злегка переміщують



Мал. 88. Прийом вибивання ножа: а – рубанка; б – фуганка



Мал. 89. Заточування ножів рубанка: а – положення ножа при заточуванні на точилі; б – положення ножа при заточуванні на дрібнозернистому бруску



Мал. 90. а – перевірка лева ножа кутником (1–2 – неправильно, 3 – правильно); б – перевірка заточування фаски «на око»

по ширині точильного круга. Ближче до різальної кромки ніж притискають до кола пальцями так, щоб фаска щільно прилягала до поверхні точильного каменя (до утворення задирок на передній грані ножа).

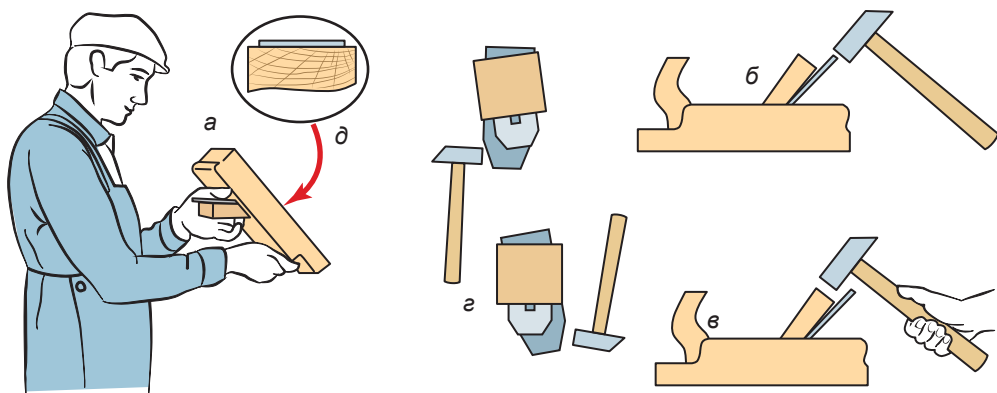
Для усунення дрібних задирок на лезі його правлять. Для цього прямолінійними рухами фаску ножа притискають до бруска, змоченого водою (мал. 89, б), і рівномірно рухають уздовж нього. Після того ніж правлять коловими рухами. Кут загострення перевіряють шаблоном, а правильність заточування фаски і лева ножа – кутником і лінійкою або «на око» (мал. 90).

Налагодження ручного стругального інструменту передбачає установку ножів на необхідну товщину стружки.

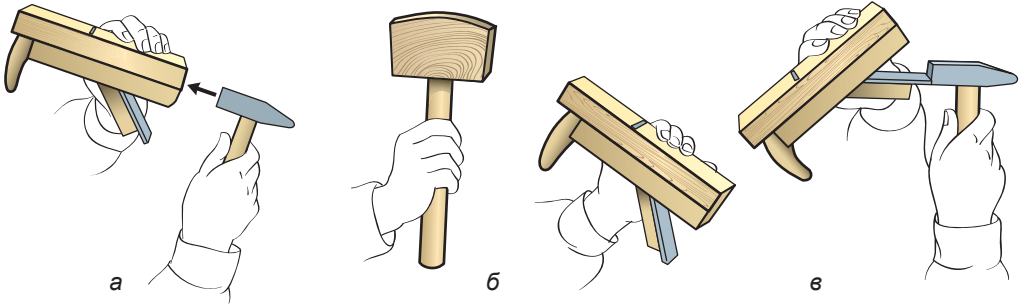
Під час налагодження рубанків з поодинокими і подвійними ножами лезо випускається за площину подошви на 0,2...0,3 мм, а в шерхелі – до 3 мм.

Правильність установки ножа перевіряють «на око», тримаючи інструмент у лівій руці та притримуючи ніж великим пальцем (мал. 91, а). Одночасно легкими ударами молотка правою рукою регулюють розміри випуску лева (мал. 91, б, в). Можливі перекоси лева (мал. 91, г) виправляють легкими ударами по верхній частині ножа.

Правильність установки лева ножа в рубанках перевіряють «на око», тримаючи інструмент подошвою вгору і переднім торцем, зверненим до ока.



Мал. 91. Налаштування рубанка: а – контроль випуску лева «на око»; б – регулювання випуску ножа; в – закріплення випуску лева клином; г – усунення перекосу лева; д – правильний випуск лева



Мал. 92. Регулювання випуску леза: а – зменшення; б – збільшення (перший спосіб); в – збільшення (другий спосіб)

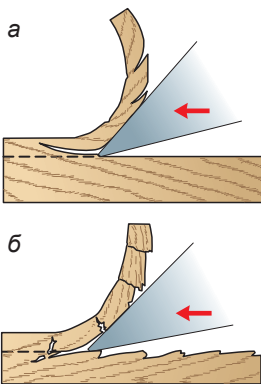
Лезо має виступати у вигляді вузької смуги – нитки (мал. 91, д).

Правильність налагодження інструменту перевіряють пробним струганням. При знятті товстої стружки випуск леза зменшують легкими ударами молотка або киянки (мал. 92, а) по задньому торцю колодки.

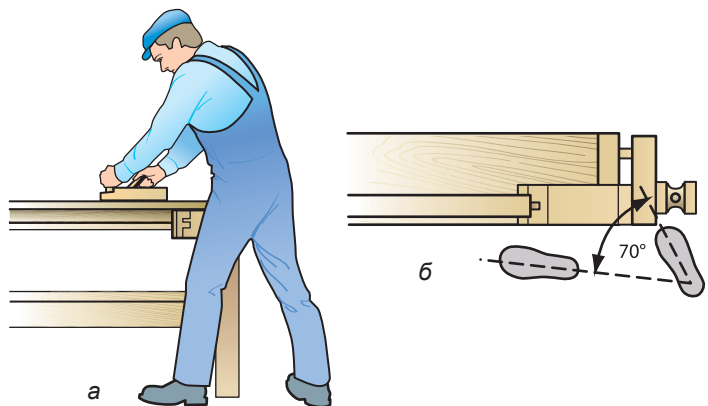
Якщо інструмент не стругає або знімає дуже тонку стружку, слід збільшити випуск леза. Для цього молотком або киянкою легко вдаряють по передньому торцю колодки (мал. 92, б). Якщо це не допомагає, злегка вдаряють по верху ножа (мал. 92, в).

Перед початком роботи потрібно визначити лицьовий бік і напрямок волокон, щоб стругати за їх напрямком. Коли різання проходить у напрямку волокон, поверхня залишиться гладкою (мал. 93, а), різання ж проти волокон залишає відколи поверхні (мал. 93, б).

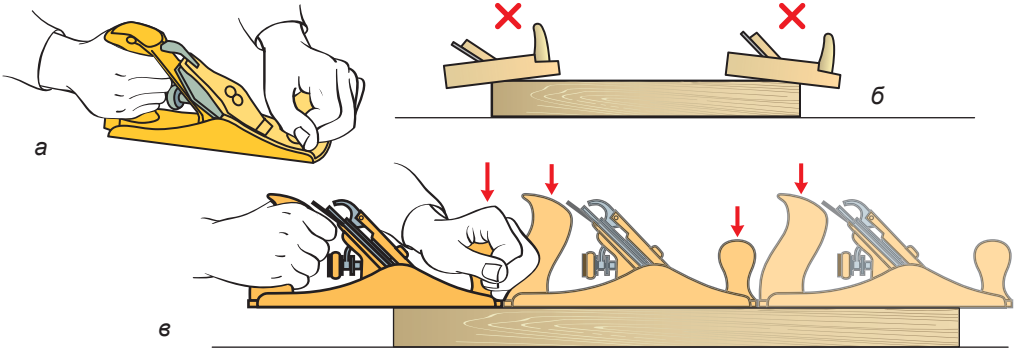
Брусок або дошку перед струганням очищають від бруду, пилу і перевіряють, чи немає в них цвяхів або інших металевих предметів, після чого їх закріплюють на кришці верстака за допомогою кілочків. Висота кілочків повинна бути не більша за половину товщини заготовки. Перед струганням треба обрати правильну робочу позу: стояти біля верстака впівоберта, ліву ногу поставити вздовж верстака трохи вперед, а праву – так, щоб кут між ступнями був у межах 65...70° (мал. 94).



Мал. 93. Різання:
а – у напрямку волокон;
б – проти волокон



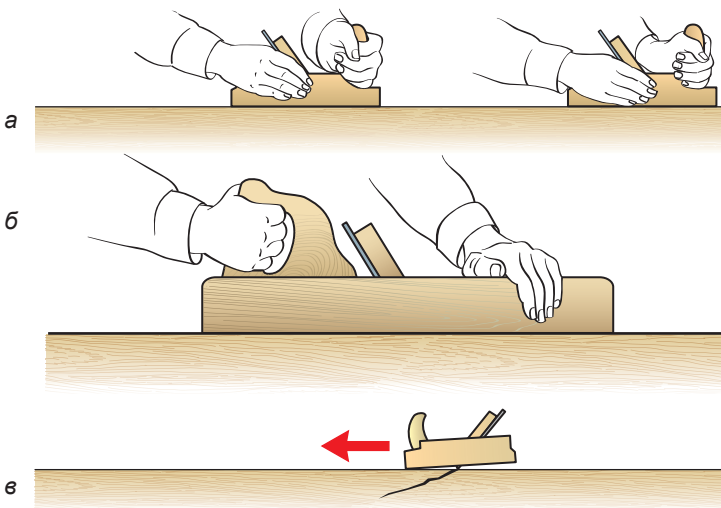
Мал. 94. Правильна робоча поза: а – стійка;
б – розташування ніг



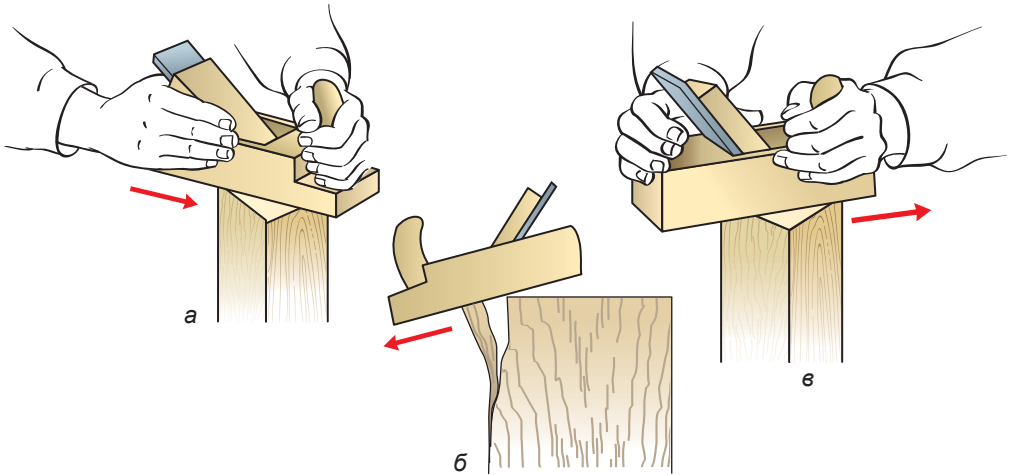
Мал. 95. Прийоми стругання: а – хватка інструмента; б – «завалення» кінців через неправильне розташування інструмента; в – натискання на інструмент на початку, у середині й наприкінці стругання

Стругальний інструмент тримають правою рукою під хвостовою частиною залізка, а лівою – за ріжок (ручку) (мал. 95, а). Стругають на повний розмах рук по прямій лінії з рівномірним натисканням на інструмент. Щоб не «завалити» кінці заготовки, не можна нахилити колодку рубанка (мал. 95, б) на початку і наприкінці стругання. Спочатку лівою рукою натискають на передню частину інструмента (мал. 95, в), майже не чинячи тиску на його задню частину. У межах бруска обомі руками натискають однаково, а коли інструмент виходить за межі оброблюваної заготовки, натиск переносять на задню частину інструмента. Під час зворотного руху задній кінець інструмента піднімають, щоб не зашліфувати лезо.

Стругання рубанком (мал. 96, а) та фуганком (мал. 96, б) здійснюють у напрямку волокон. Під час стругання деревини проти волокон може відбутись їх сколювання, що призводить до браку (мал. 96, в).



Мал. 96. Стругання: а – рубанком у напрямку волокон; б – фуганком; в – сколювання під час стругання проти волокон



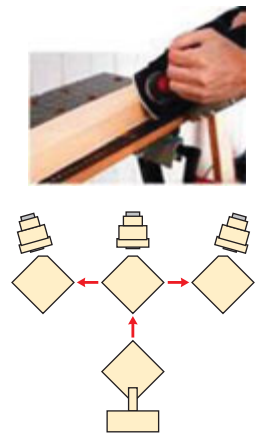
Мал. 97. Стругання торців рубанком: а – «від себе»; б – «на себе»; в – відщеплення при струганні торців

Торці брусків, щоб уникнути відколювання крайніх волокон, застругують спочатку з одного краю до середини. А потім – з другого, як показано на малюнку 97, а і б.

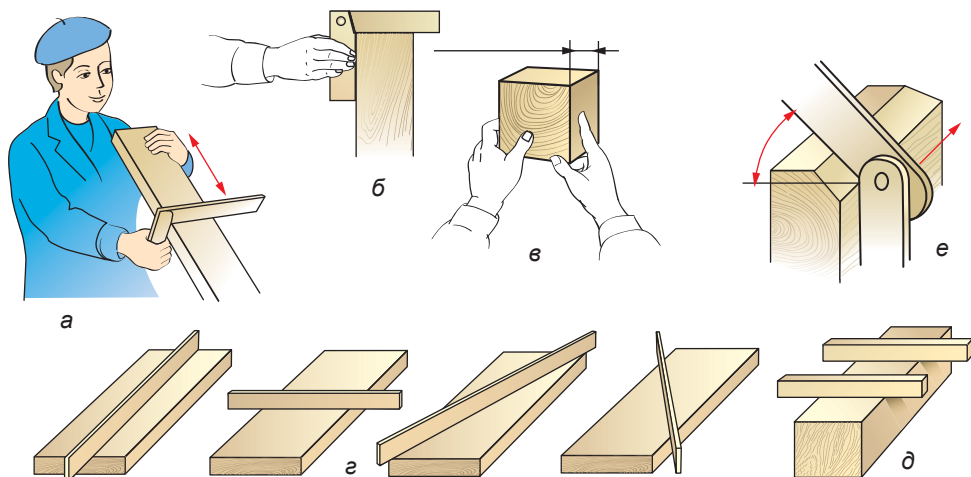
У процесі обробки деревини виникає потреба зняти фаску під певним кутом у поздовжньому (поперечному) напрямку волокон чи заокруглити одну зі сторін деталей. У такому випадку заготовку закріплюють у затискачах столярного верстака у відповідному положенні, розмічають кут зняття фаски та простругують сторони рубанком, нахиляючи рубанок по чергово в правий та лівий бік відносно заготовки (мал. 98, а).

Якість обробки струганням перевіряють «на око», кутником і за допомогою лінійки (мал. 99). Якщо ребро лінійки прилягає по всій довжині без просвітів, то заготовка оброблена правильно. Правильність обробки по ширині перевіряють двома брусками. Для цього бруски ставлять на поверхню, яку перевіряють, паралельно один одному на деякій відстані (мал. 99, д). Потім дивляться на бруски проти світла. Якщо грані брусків зливаються в одну лінію, поверхня оброблена правильно. Прямий кут між двома суміжними поверхнями перевіряють кутником (мал. 99, а, б). Якість стругання дощок перевіряють ерунком (мал. 99, е).

Після стругання можуть виникнути такі дефекти: ворсистість – як результат роботи затупленими ножами; поздовжні смуги – як результат роботи інструментами з викришеними місцями на лезі. Не прямокутні грані брусків («завалення») можуть утворюватися, якщо на початку стругання натискати на задню частину колодки, а в кінці – на передню.



Мал. 98. Зняття фаски рубанком



Мал. 99. Перевірка якості стругання: а – кутником по довжині бруска; б – кутником по торцю бруска; в – «на око» проти світла; з – лінійками; д – парними брусками; е – перевірка кута ерунком

Під час ручного стругання деревини слід дотримуватися таких правил безпеки праці:

1. Оброблювальний інструмент слід міцно закріплювати у верстак або інший пристрій.
2. Не можна класти інструмент лезом догори, до себе.
3. Усі інструменти мають бути добре загострені.
4. Заточувати інструмент на точилі можна лише в захисних окулярах. Заточувальний інструмент має бути надійно закріплений.
5. Наждачний круг і різальні інструменти потрібно закривати захисними кожухами.
6. Інструмент необхідно зберігати в спеціально відведених місцях.
7. Не можна залишати інструмент на краю верстака, настилу.
8. Під час вибивання ножа рубанка необхідно підтримувати його великим пальцем.
9. Прибирати стружку з боку подошви рубанка забороняється.
10. Під час стругання не допускається, щоб перед оброблюваною деталлю знаходився інструмент чи побічний матеріал.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 10

Загострення залізка стругального інструмента

Обладнання, інструменти та матеріали: столярний верстак, заточувальний наждачний брусок, рубанок, киянка, столярний кутник, папір, заготовка з деревини.

Послідовність виконання роботи

1. Оглянь рубанок. Визнач його призначення.
2. Вибий киянкою залізко з колодки рубанка.



3. Визнач вади залізка.
4. Заточи лезо на наждачному бруску.
5. Виконай доведення та правку якості загострення леза на дрібнозернистому бруску.
6. Перевір перпендикулярність різальної частини залізка з його бічними сторонами.
7. Перевір якість заточування леза.
8. Установи залізко в колодку рубанка та зафіксуй його клинком.
9. Ударами молотка по клинку і залізку встанови необхідний виліт леза над подошвою рубанка.
10. Здійсни пробне стругання.
11. Здійсни, за потреби, кінцеве регулювання вильоту та розміщення залізка.
12. Здійсни повторне стругання.
13. Розмісти інструмент у відведеному для нього місці.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 11

Виготовлення упора для розпилювання дощок

Обладнання, інструменти та пристосування: верстак столярний (комбінований), киянка, металевий молоток, шерхебель, рубанок, заготовки, виготовлені на попередньому уроці, перевірна лінійка, кутник, олівець.

Послідовність виконання роботи

1. Добери заздалегідь підготовлені заготовки для виготовлення виробу та необхідний інструмент.
2. Перевір якість загострення леза залізка.
3. За потреби вибий залізко з колодки та заточи його.
4. Розташуй загострене залізко в лотку струга й зафіксуй його клином.
5. Черговими ударами молотка по клину і залізку встанови необхідний виліт за площину подошви інструмента.
6. Здійсни пробне стругання деревини і, за потреби, відрегулюй виліт леза залізка.
7. Розмісти інструмент у лотку столярного верстака.
8. Визнач лицьову (базову) поверхню (сторону) заготовки і закріпи її на верстаку.
9. Простругай заготовку шерхебелем.
10. Вирівняй поверхню рубанком.
11. Перевір якість стругання.
12. Простругай одну з кромek заготовки.
13. Забезпеч перпендикулярність проструганих пластів і кромek заготовок.
14. Простругай заготовку згідно з розмірами.
15. Перевір якість стругання.
16. Виконай монтаж виробу.
17. Перевір якість виконаних робіт.



Фаска, торець, просвіт.



Пласть – широка частина поверхні заготовки.

Просвіт – проміжок, який утворюється між двома близько розташованими предметами; щілина, крізь яку щось проникає.

Ребро – лінія перетину двох площин.

Торець – поперечна грань предмета.



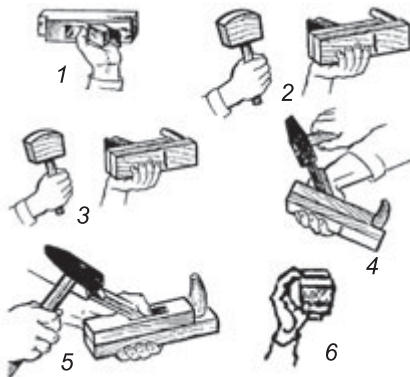
1. Як витягнути ніж з рубанка чи фуганка?
2. Як заточують ножі?
3. Назви можливі дефекти стругання.
4. На яку відстань треба висувати лезо від колодки в рубанку?
5. Як перевіряють якість обробки заготовки?
6. Яких правил безпеки необхідно дотримуватися під час стругання деревини?



Тестові завдання



1. Який стругальний інструмент використовують для чистої обробки заготовки?
 - А фуганок
 - Б шерхель
 - В рубанок
2. Для кріплення залізка в рубанку застосовують:
 - А клинок
 - Б колодку
 - В гвинт
3. На яку відстань над підшвою рубанка повинне виступати лезо залізка?
 - А 5 мм
 - Б 0,5...1,0 мм
 - В 3 мм
 - Г 0,1...0,3 мм
 - Д на будь-яку залежно від твердості деревини
4. Для виконання якої технологічної операції призначений шерхель?
 - А для грубого стругання заготовок уздовж волокон
 - Б для грубого стругання заготовок уперек волокон
 - В для грубого стругання заготовок під певним кутом до волокон
 - Г усі відповіді правильні
 - Д правильної відповіді немає
5. Установи відповідність між зображеннями послідовності налаштування рубанка для роботи та назвами операцій.
 - А перший спосіб подачі залізка вперед
 - Б другий спосіб подачі залізка вперед
 - В утримання рубанка в лівій руці перед розбиранням
 - Г прийом розбирання рубанка
 - Д перевірка виступу леза залізка
 - Е кріплення клинка

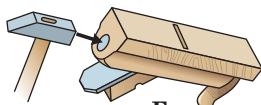




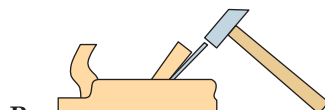
6. На якому зображенні показано кінцевий прийом правки леза залізка рубанка?



А



Б



В

§ 12. ВИДИ З'ЄДНАНЬ. ШИПОВІ З'ЄДНАННЯ. РОЗМІЧАННЯ ШИПОВОГО З'ЄДНАННЯ



1. Згадай, як підвищити міцність і надійність з'єднань деталей з деревини.
2. Які технологічні операції передують з'єднанню деталей склеюванням?
3. Які вимоги висувають до деталей з фанери для склеювання?

Під час виготовлення столярних виробів застосовують різноманітні з'єднання, які забезпечують міцність конструкції, довговічність використання виробу та естетичність.

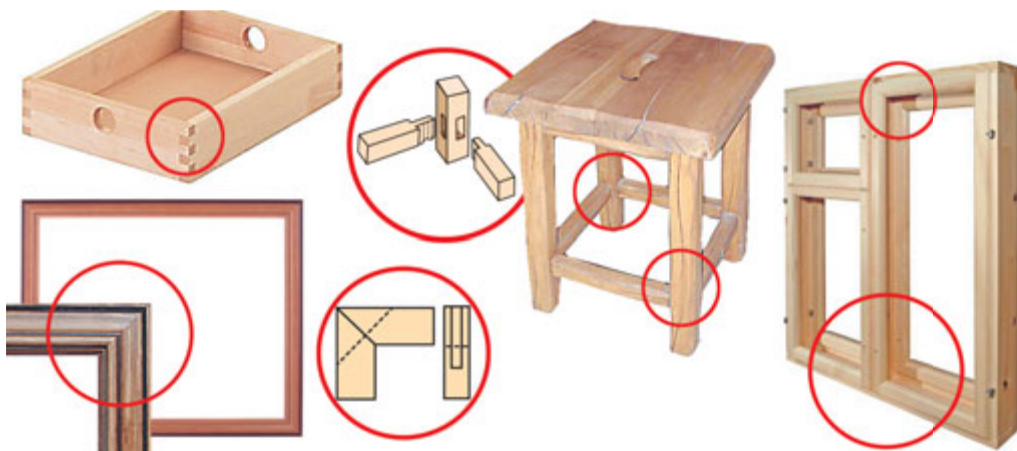
Найбільшого поширення набули різного виду шипові з'єднання (мал. 100). Вибір з'єднання залежить від конструкції, умов експлуатації виробу, розмірів деталей, породи деревини.

З'єднання поділяють на групи: кутові, серединні, зі вставними шипами, ящикові, «ластівчин хвіст» (мал. 101).

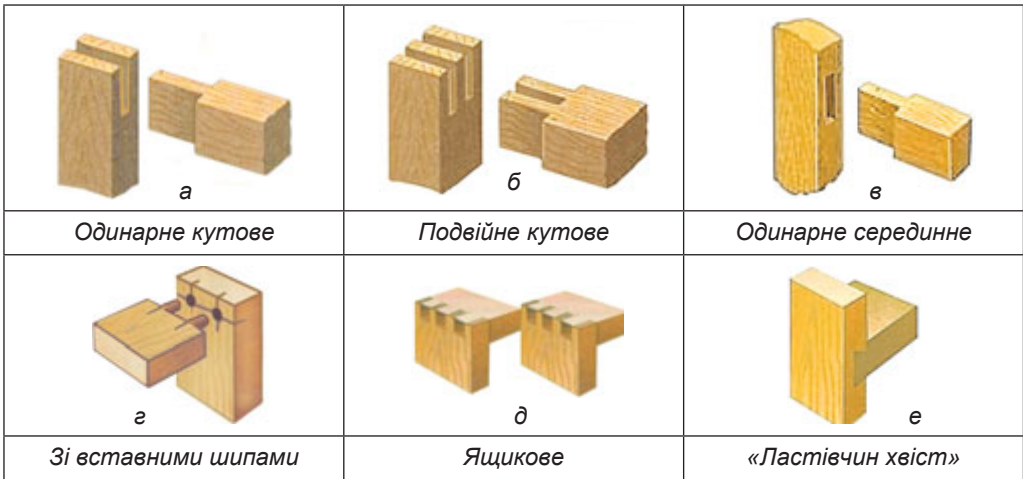
Рамки з брусків невеликих розмірів та з невеликою міцністю мають *одинарні кутові* шипові з'єднання. Більш міцним вважається *подвійне кутове* шипове з'єднання, але його доцільніше застосовувати в широких деталях.

Серединне з'єднання використовують під час з'єднання деталей у конструкцію з проміжними деталями, що знаходяться посеред однієї з деталей.

Більш простим у виконанні вважається кутове або серединне з'єднання *на вставних шипах*. Вставні шипи можуть бути різними за формою.



Мал. 100. Вироби з шиповими з'єднаннями



Мал. 101. Види шипових з'єднань

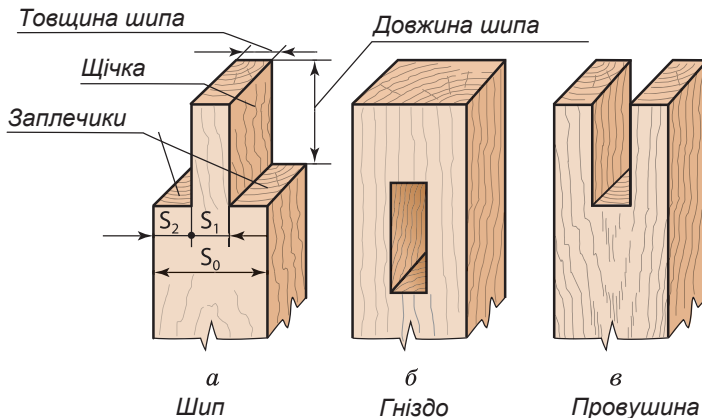
Ящики меблевi або iншi подiбнi вироби з широких дощок з'єднують шиповими з'єднаннями з великою кількістю дрібних шипів.

З'єднання типу *ластівчин хвіст* використовують у виробах з підвищеними вимогами до міцності конструкцій, однак таке з'єднання важке у виконанні.

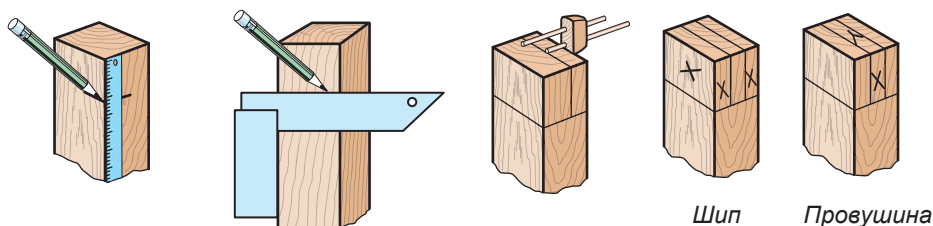
Шипове кутове з'єднання складається із шипа і провухини, кутове серединне – із шипа і гнізда (мал. 102). Товщина шипа S_1 повинна дорівнювати 0,4 товщини бруска S_0 . При одинарному шипі: $S_1 = 0,4S_0$. Ширина заплечика S_2 :

$$S_2 = \frac{S_0 - S_1}{2}.$$

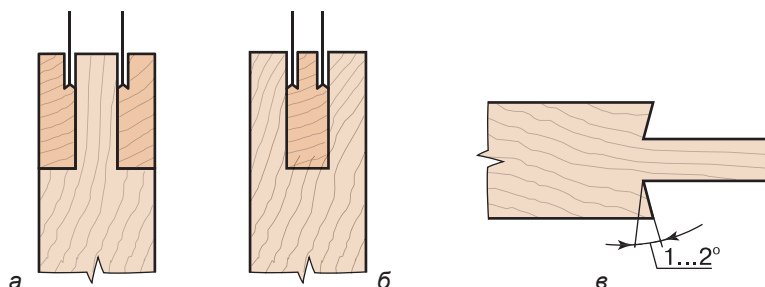
Виготовлення елементів шипового з'єднання розпочинають із розмічання заготовки (мал. 103). Слід пам'ятати, що від точності розмічання залежить якість з'єднання. Для розмічання потрібні такі інструменти: лінійка, кутник, рейсмус і олівець.



Мал. 102. Розрахунок одинарного шипового куткового з'єднання



Мал. 103. Послідовність розмічання одинарного кутового шипового з'єднання



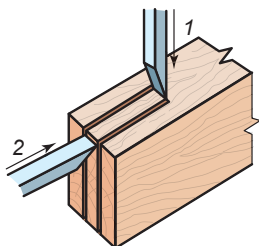
Мал. 104. Запилювання: а – шипа; б – провусини; в – заплечиків

Розміри шипа та гнізда (провусини) мають бути однаковими. Коли шип входить у гніздо або провусину, його поверхні повинні щільно, без зазорів прилягати до бічних поверхонь гнізда або провусини.

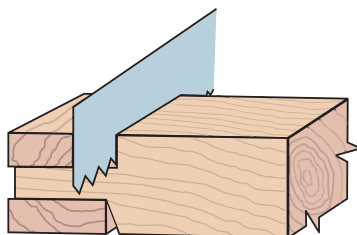
Спершу за допомогою лінійки відмірюють відстань, що дорівнює ширині бруска, наносять риси. Під кутник обводять з усіх боків брусок.

Шипи, провусини і гнізда розмічають одним налаштуванням рейсмуса. Розраховують товщину шипа та ширину заплечиків. Налаштовують рейсмус на два розміри: один з них дорівнює ширині заплечика, другий – сумі товщини шипа та ширини заплечика. Відносно однієї базової крайки проводять риси на обох заготовках. Олівцем позначають елементи шипового з'єднання, які слід видалити.

Випилювання шипів та запилювання провусин виконують дрібнозубою пилкою. При випилюванні шипа пропил має пройти із зовнішнього боку розмітки (мал. 104, а), а при запилюванні провусини – із внутрішнього (мал. 104, б). Заплечики шипа відпилюють з нахилом пилки всередину на $1...2^\circ$ (мал. 104, в). Нахил забезпечує щільніше прилягання заплечика до деталі.



Мал. 105. Положення долота при видовбуванні провусини



Мал. 106. Припасування шипа з провусиною



Послідовність видовбування провухини та положення долота при цьому зображено на малюнку 105. Для ущільнення місць з'єднання шипа і провухини виконують їх припасування пилкою (мал. 106).

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 12

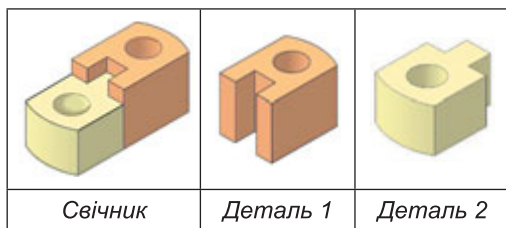
Конструювання свічника

Обладнання, інструменти та матеріали: заготовки з деревини, пилка по дереву, ножівка по металу, лінійка, кутник, наждачний папір, олівець, ручний дріль, свердлильний верстат, свердла, шило.

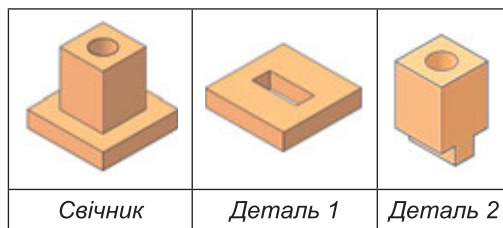
Послідовність виконання роботи

1. Розглянь конструкцію запропонованих варіантів свічника (мал. 107).
2. Запропонуй габаритні розміри виробу та окремих його елементів.
3. Виконай ескіз виробу в робочому зошиті, простав необхідні розміри.
4. Добери необхідні матеріали.
5. Виконай розрахунки елементів шипового з'єднання.
6. Зміни форму окремих деталей (округли кути тощо).

Конструкція № 1



Конструкція № 2



Мал. 107. Варіанти конструкції свічника



Шипове з'єднання, шип, провухина, гніздо, запlechик.



Гніздо – закрита чотирибічна заглибина в з'єднуваній деталі, у яку вставляється шип.

Запилювання – початок пиляння.

Запlechики – бічні частини бруска, що прилягають до шипа.

Провухина – відкрита заглибина на кінці бруска.

Шип – виступ на деталі, що вставляється у відповідний отвір (гніздо, паз) іншої деталі для їх скріплення.

Щічки – бічні грані шипа або провухини.



1. Яке призначення шипових з'єднань?
2. З яких елементів складається шипове з'єднання?
3. Як розраховують товщину шипа?
4. Як визначити довжину шипа?



§ 13. ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИГОТОВЛЕННЯ ШИПОВОГО З'ЄДНАННЯ



1. Які є види шипових з'єднань?
2. Чим провущина відрізняється від гнізда?
3. Яка послідовність розмічання елементів шипового з'єднання?

При виготовленні виробів з деревини часто виникає необхідність утворення елементів шипових з'єднань – гнізд, отворів, обробки торців, підрізування тощо. Для цього використовують долота і стамески (мал. 108). Довбання деревини виконують долотами, а різання – стамесками.

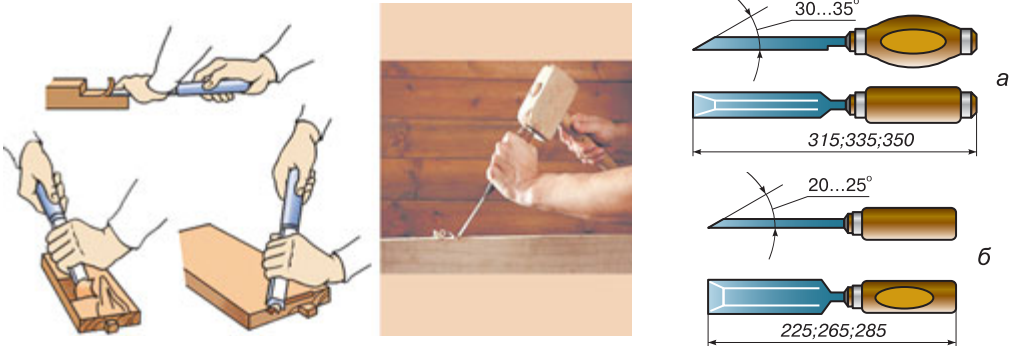
Долото (мал. 109, а) – це ручний інструмент для видовбування отворів, гнізд, пазів тощо. Основною частиною долота є стержень, на кінці якого знаходиться лезо. Кут загострення становить $25...35^\circ$. На ручці з обох боків є сталеві кільця, які запобігають розколюванню ручки під час ударів дерев'яним молотком (киянкою).

Стамеска (мал. 109, б) – ручний інструмент для зрізування деревини невеликої товщини.

Стамеска має менший кут загострення, ніж долото, – $20...25^\circ$. Працюють стамесками лише руками.

За формою різальної частини стамески бувають прямими та напівкруглими (мал. 110).

Напівкруглі стамески використовують для вирізування та зачищення гнізд із криволінійними контурами та обробки криволінійних зовнішніх поверхонь. У напівкруглих стамесках фаска розміщена з випуклого боку.



Мал. 108.

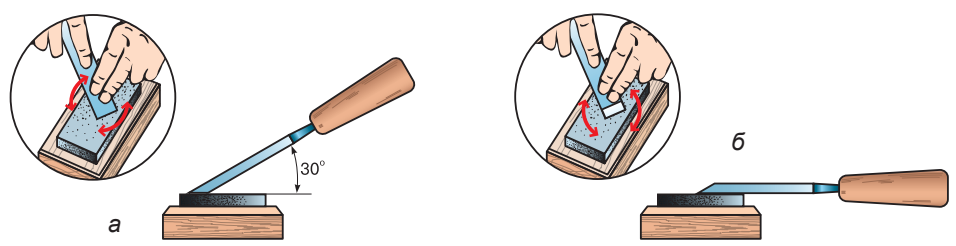
Виконання різних робіт стамескою та долотом

Мал. 109. Інструменти для

довбання та різання деревини:
а – долото; б – стамеска



Мал. 110. Набори інструменту: а – долота; б – стамески плоскі; в – стамески напівкруглі



Мал. 111. Загострювання фаски інструмента на брусках

Якість загострення інструмента можна перевірити пробним довбанням або різанням. Якщо під час його виконання волокна деревини ріжуться без їх зминання або виривання, то загострення виконано якісно. Не дозволяється контролювати стан підготовки інструмента до роботи дотиком пальця.

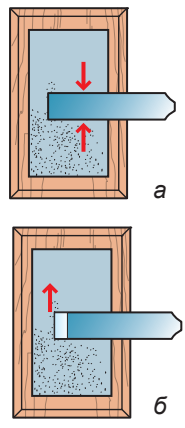
У процесі роботи лезо інструмента затуплюється. Такий інструмент не ріже, а рве та мне волокна деревини. Загострювання стамески й долота – робота дуже відповідальна, потребує великої старанності та певних навичок. Їх заточують і заправляють на спеціальних точильних брусках (мал. 111). Бруски використовують грубозернисті та дрібнозернисті. Для зручності такі бруски вкладають у спеціальні дерев'яні колодки.

Спочатку загострюють фаску під визначеним кутом, потім – зворотний бік у горизонтальному положенні до появи задирки на різці.

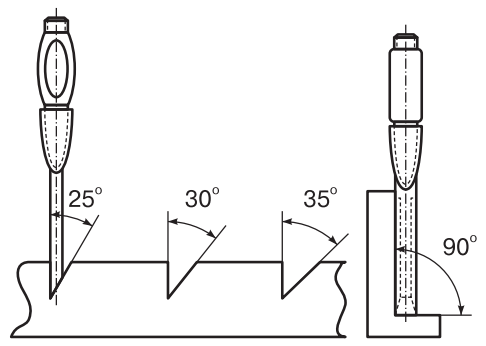
Задирку знімають правкою на дрібнозернистому бруску (мал. 112). Для цього необхідно щільно притиснути різець усією поверхнею до бруска й переміщувати його по бруску доти, доки лезо не стане гострим, а різець і фаска – блискучими (без рисок).

Контроль кута загострення леза інструмента здійснюють за допомогою шаблона, а його перпендикулярність до бічної грані – кутника (мал. 113).

Під час роботи стамесками і долотами тулуб необхідно тримати прямо, злегка нахиливши голову вперед. Різальний інструмент тримають лівою рукою, а киянку – правою (мал. 114, а).

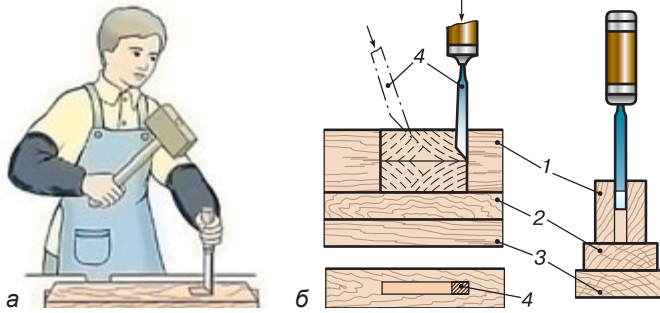


Мал. 112. Правка лез



Мал. 113. Контроль кутів загострення долота

Прийом
роботи
долотом



Довбання
наскрізного
гнізда

- 1 – заготовка,
2 – підставка,
3 – кришка стола,
4 – долото

Мал. 114. Прийоми довбання

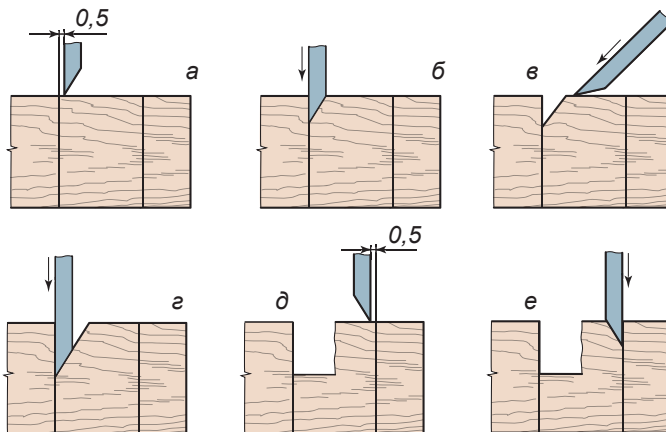
Отвори (гнізда) бувають глухі та наскрізні. Глухі отвори утворюють у заготовках на глибину, меншу за товщину заготовки, тобто вони мають дно. Наскрізні отвори проходять крізь усю товщину заготовки.

Під час видовбування наскрізних гнізд розмічання виконують з обох боків. Для довбання деталей міцно закріплюють у верстаку, а довбаючи наскрізні гнізда, під деталь підкладають дошку або брусок, щоб не пошкодити кришки верстака. Ширину долота беруть залежно від ширини гнізда.

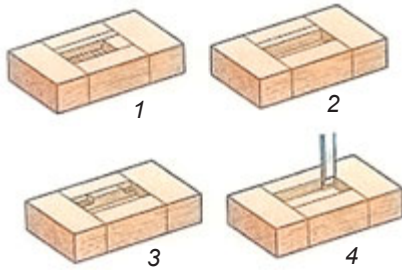
Різальну кромку долота ставлять на відстані 0,5...1 мм від лінії розмічання перпендикулярно до напрямку волокон, фаскою до гнізда (мал. 115). Спочатку сильним ударом киянки по ручці долота заглиблюють його в деревину, перерізаючи волокна. Потім долото виймають, установлюють недалеко від першого прорізу з нахилом до середини гнізда та вдаряють по ручці киянкою. Зрізану деревину вибирають долотом до перерізаних волокон. Так видовбують матеріал приблизно до половини глибини отвору.

Заготовку перевертають та видовбують так само з протилежного боку гнізда. Якщо заготовку не перевертати, то з іншого боку наприкінці видовбування буде сколюватися деревина і гніздо буде мати рвані краї.

Глухі отвори довбають з одного боку (мал. 116, а). Для цього деталь закріплюють струбциною на кришці верстака (мал. 116, б). Таке кріплення упереджує ковзання заготовки та її розколювання.



Мал. 115. Послідовність видовбування гнізда



Послідовність додання глухого отвору



Кріплення заготовки

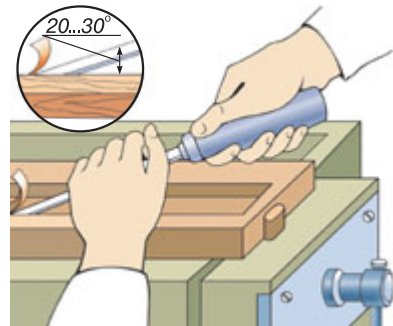
Мал. 116. Довбання глухого гнізда

Підстругування і зачищення деталей уздовж і впоперек волокон виконують стамесками. Нагадаємо, що стамескою працюють тільки руками, без киянки. Для різання стамесками заготовку закріплюють затискними пристроями верстака або струбциною (мал. 117). Стамеску розміщують під кутом $20...30^\circ$ до площини заготовки. При цьому її тримають правою рукою за ручку, а лівою охоплюють передню грань стамески. Правою рукою натискують на ручку, а лівою регулюють напрям та товщину стружки (мал. 118).

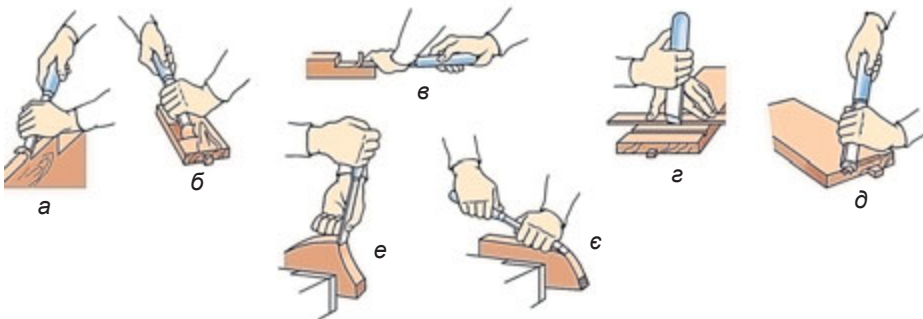
Інші прийоми різання стамескою зображено на малюнку 119. Звернемо увагу на зачищення шипа – припасування. Цю операцію виконують після



Мал. 117. Струбцини різних конструкцій



Мал. 118. Прийом роботи стамескою



Мал. 119. Прийоми роботи стамескою: а – підстругування (зрізування); б – підчищення; в – зачищення шипа; г – різання за допомогою лінійки; д – зрізування фаски; е – зачищення увігнутого торця; є – зачищення випуклого торця або крайки



Мал. 120. Довбальні верстати

запилювання шипа й видовбування гнізда або провухини та після їх примірювання. Стамескою зрізують волокна шипа або провухини доти, доки вони не будуть з'єднуватися з деяким зусиллям.

На промислових підприємствах для додання використовують довбальні верстати (мал. 120). На робочому столі закріплюють заготовку й за розмічанням різальним інструментом (фрезую) вирізають гніздо, рухаючи робочим столом із заготовкою. Для пришвидшення

процесу утворення гнізд на багатьох верстатах є спеціальні упори, які регулюються та дозволяють виконувати велику кількість однакових гнізд.

Контроль виготовлення отворів, шипів, уступів здійснюють контрольним-вимірвальним інструментом: шаблонами, кутниками, лінійками (мал. 121).

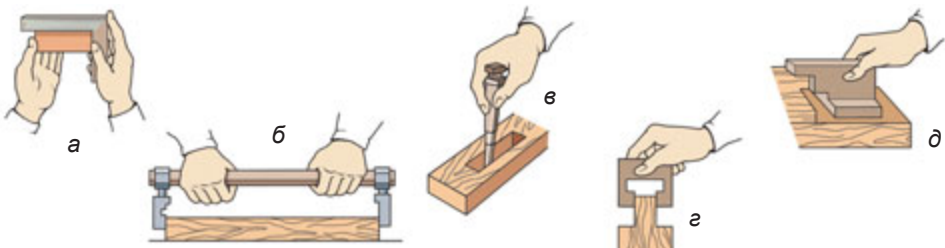
Під час виконання робіт долотами і стамесками необхідно дотримуватися таких правил безпечної праці:

До початку роботи

1. Правильно надіти спецодяг (халат або фартух із нарукавниками і берет). Заправити волосся під головний убір.
2. Перевірити справність верстака (притискної коробки, переднього притискного гвинта, притискних клинків).
3. Розкласти на верстаку інструменти індивідуального користування. Те, що беруть правою рукою, кладуть праворуч, а те, що беруть лівою, – ліворуч. Оснащення, яке використовують рідше, розміщують далі від місця обробки заготовки. Інструкційну карту розміщують на планшеті. На верстаку не повинно бути нічого зайвого.

Під час роботи

1. Надійно закріпити оброблювану заготовку з деревини притискними гвинтами верстака або струбцинами.
2. Користуватися справним, добре налагодженим і загостреним інструментом за призначенням.
3. Технологічні операції (пиляння, стругання, довбання, свердління, з'єднання деталей) виконувати на верстаку в установлених місцях, використовуючи пристрої, упори і підкладні дошки.



Мал. 121. Контроль розмірів: а – кутником зі шкалою; б, в, г – калібрами; д – уступоміром

4. Не допускати захаращеності верстаків відходами, стружкою. Своєчасно класти на місце інструменти загального користування.

5. Не відволікатися під час роботи, категорично забороняється користуватися відкритим вогнем.

Після закінчення роботи

1. Незакінчені вироби та заготовки здати черговому або вчителю.
2. Інструменти покласти у відведене для них місце.
3. Прибрати відходи щіткою-зміталкою. Категорично забороняється здувати стружку або змитати її рукою.
4. Перевірити наявність на верстаку клинків, стан притискної коробки, закрутити її до встановленого зазору (не більше ніж 3...5 мм).
5. Привести себе та робочий одяг у порядок.

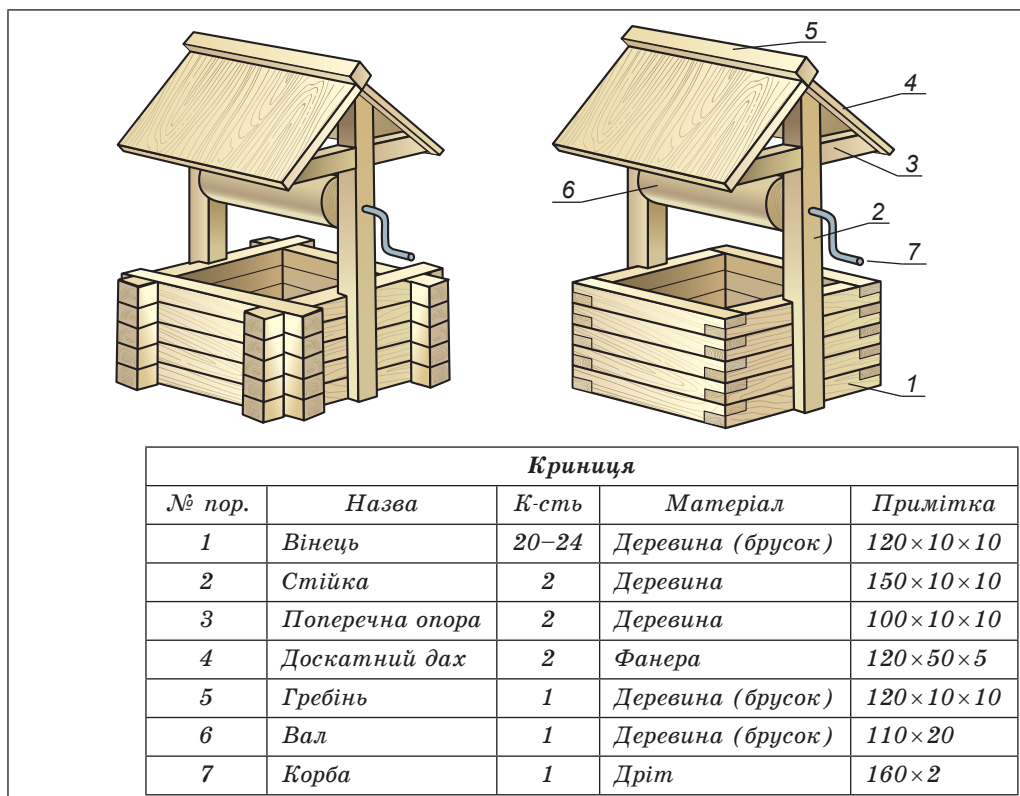
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 13

Виготовлення макета криниці

Інструменти та матеріали: деревина (бруски), фанера, дрiт, ножівка, набір стамесок, кусачки, ручний дріль, свердла, олівець, лінійка, кутник, шліфувальна шкурка.

Послідовність виконання роботи

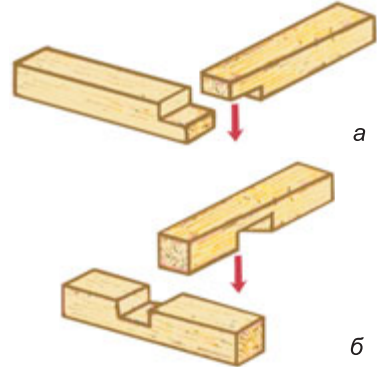
1. Ознайомся з інструкційною карткою (мал. 122).



Мал. 122. Інструкційна картка



2. Обери один із запропонованих варіантів.
3. Установи, з яких елементів складається виріб та які матеріали потрібні для його виготовлення.
4. Добери потрібні заготовки для виготовлення основи.
5. Виконай розмітку деталей нижньої зав'язки (вінця), заріж та з'єднай усі деталі між собою способом вибирання деревини по кутах (мал. 123, а) або з виступом (мал. 123, б).
6. Виготуй 5–6 вінців і з'єднай їх між собою.
7. Виріж стійку, вал, поперечну опору, корбу. Кінці поперечної опори заріж під кутом 45° .
8. Просвердли отвори діаметром 2 мм у валу та двох стійках. З'єднай їх з основою.
9. Виріж з фанери деталі даху. Зачисти поверхню шліфувальною шкуркою.
10. Склади виріб. Перевір якість виконаних робіт.



Мал. 123. Способи з'єднання деталей

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 14

Виготовлення виробу за попередньо розробленим ескізом

Обладнання, інструменти та матеріали: заготовки, пилка, набір доліт, набір стамесок, лінійка, кутник, олівець, шліфувальна шкурка.

Послідовність виконання роботи

1. За розробленими ескізами та розрахунками або за завданням учителя розміть заготовки.
2. Запиляй елементи шипа та провусини.
3. Видовбай гніздо.
4. Припасуй елементи шипового з'єднання.



Довбання, глухий отвір, наскрізний отвір, припасування, долото, стамеска.



Глухий отвір – отвір, виготовлений не на всю товщину заготовки, без виходу назовні.

Долото – ручний різальний столярний інструмент для видовбування заглиблень та отворів.

Зачищати – робити чистим, знімаючи верхній шар, або усувати нерівності.

Наскрізний отвір – отвір, який проходить крізь усю внутрішню частину заготовки з виходом назовні.

Підстругувати – додатково стругати.

Припасування – підгонка розмірів заготовок для щільного з'єднання в конструкцію.



1. Яка послідовність виготовлення наскрізного і глухого отворів?
2. Для чого призначене долото; стамеска?
3. У чому полягають відмінності будови стамески та долота?
4. Який кут загострення стамески та долота?
5. Яка технологія підстругування та зачищення елементів виробів з деревини?
6. Яких правил безпеки необхідно дотримуватися під час різання деревини долотом і стамескою?



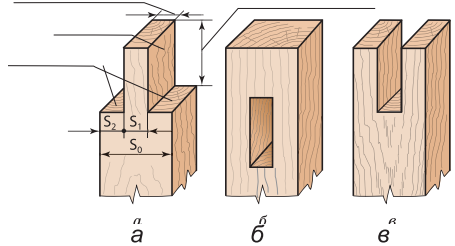
Тестові завдання



1. Що необхідно врахувати під час виготовлення шипових з'єднань?
 - А вади деревини
 - Б призначення шипових з'єднань
 - В напрям волокон деревини
 - Г товщину з'єднуваних деталей
 - Д усі перелічені
 - Е правильної відповіді немає
2. З'єднання, виконане на шип, має товщину деталі 16 мм. Яка ширина запличика такого з'єднання?
 - А 8,0 мм
 - Б 9,6 мм
 - В 6,4 мм
 - Г 5,3 мм
 - Д 2,4 мм
3. Як правильно нанести розмітку під час добання наскрізного гнізда шипового з'єднання у товстих заготовках?
 - А з одного боку
 - Б з обох боків
4. Яку ширину повинно мати долото під час виготовлення гнізда шипового з'єднання?
 - А більшу за ширину гнізда
 - Б меншу за ширину гнізда
 - В ширину, що відповідає ширині гнізда
5. Яке основне призначення буртика долота?
 - А для забезпечення надійного кріплення кільця
 - Б для забезпечення надійного кріплення ручки
 - В для запобігання розколюванню ручки
 - Г усі відповіді правильні
6. Установи послідовність технологічних операцій під час виготовлення шипового з'єднання на клею.
 - А випилювання щічок
 - Б випилювання шипа
 - В зачищення шліфувальною шкуркою шипового з'єднання
 - Г зачищення рашпілем шипового з'єднання
 - Д ущільнення шипового з'єднання струбциною
 - Е нанесення клею на шип і провущину



7. Під яким кутом виконують запилювання місця з'єднання шипа з провусиною?
 А 10°
 Б 15°
 В 20°
 Г під будь-яким
 Д правильної відповіді немає
8. Якою повинна бути ширина кожного заплечика порівняно з шириною заготовки?
 А $1/3$ ширини
 Б $1/2$ ширини
 В $1/4$ ширини
 Г залежить від призначення шипового з'єднання
 Д правильної відповіді немає
9. Який інструмент застосовують при розмічанні висоти шипа?
 А кронциркуль або малку
 Б малку або рейсмус
 В рейсмус або лінійку
 Г лінійку або трафарет
10. Яка технологічна операція є останньою під час виготовлення шипового з'єднання на одинарний відкритий шип?
- А видовбування гнізда або провусини
 Б запилювання
 В випилування шипа
 Г зачищення шліфувальною шкуркою
 Д зачищення рашпілем



§ 14. ТЕХНОЛОГІЯ РУЧНОГО СВЕРДЛІННЯ ОТВОРІВ



1. Пригадай, які інструменти використовують для свердління отворів.
2. Що спільного та відмінного між буравом, коловоротом і ручним дрилем?
3. Для чого призначений електрифікований дріль?

Тобі вже відомі технології свердління отворів у фанері, ДВП, тонколистовому металі. Для цього промисловість випускає різноманітні циліндричні спіральні свердла з конічним заточуванням різальної частини та різною градацією діаметрів (мал. 124).



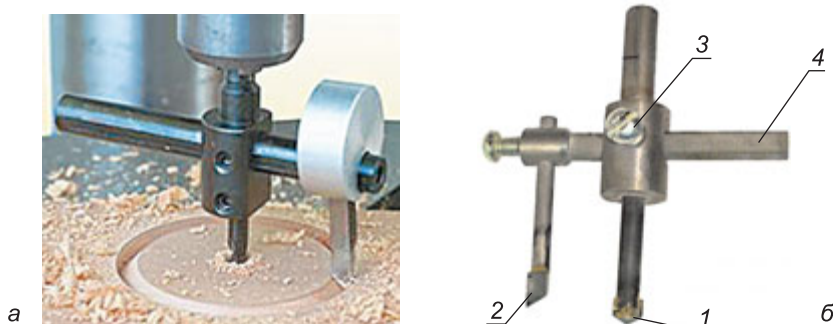
Мал. 124. Спіральні свердла з циліндричним хвостовиком

Під час виготовлення виробів з деревини та деревинних матеріалів виникає необхідність у виготовленні отворів різної глибини, діаметром понад 16 мм. На сьогодні існує велика кількість спеціальних різальних інструментів і технологій, що дають можливість виконати такі операції. До них належать свердла, фрези, бури тощо.

Перові свердла призначені для свердління отворів діаметром від 8 до 40 мм (мал. 125).



Мал. 125. Свердла перові: а – звичайне; б – регульоване (розсувне)



Мал. 126. Розсувний різак: а – свердління одинарним різакром; б – будова (1 – центральне спіральне свердло; 2 – різець; 3 – вимірювальна планка; 4 – кріпильні гвинти)

Регульоване перове свердло (мал. 125, б) замінює цілий набір звичайних перових свердел, адже є можливість установки потрібного діаметра свердління розведенням убік ріжучих зубів. Лінійка на рухомій і нерухомій частинах дозволяє точно виставити потрібний розмір без вимірювання. Спіральне центрувальне вістря надійно фіксує свердло в призначеній точці.

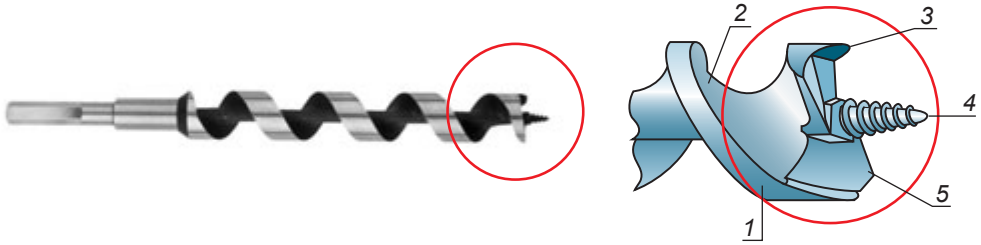
Для свердління у деревині, фанері, ДСП отворів великого діаметра, не менше ніж 80 мм, використовують *розсувні різак* («балеринки») (мал. 126). Це регульоване свердло з різцями. Центральне спіральне свердло слугує для попереднього засвердлювання в матеріалі, а розсувні гострі різці прорізають у матеріалі канавку по колу, розводяться на однакову ширину від центра й фіксуються спеціальним ключем. Розсувний різак найчастіше застосовують для наскрізного свердління листових матеріалів або дощок незначної товщини.

Свердло Форстнера (мал. 127) із циліндровим хвостовиком для свердління деревини та фанерованої дошки (ДСП) з двома різальними крайками та з окружним ріжучим краєм застосовується переважно в меблевому виробництві. Свердло назване іменем Бенджаміна Форстнера, американського зброяря й винахідника.

Шнекове свердло (мал. 128) дає можливість виготовляти глибокі отвори діаметром

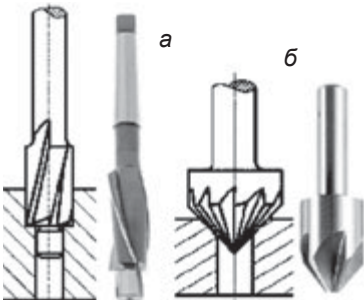


Мал. 127. Свердло Форстнера



Мал. 128. Шнекове свердло: 1 – шнек; 2 – канавка; 3 – бур; 4 – вістря; 5 – різальні кромки від 10 до 50 мм. Довжина різальної частини залежить від діаметра й становить 400...1100 мм.

Збільшення діаметра вже наявного в деталі отвору за допомогою свердла називається *розсвердлюванням*, а виконання в суцільному матеріалі неглибоких (ненаскрізних) отворів називається *засвердлюванням*.



Мал. 129. Зенкування отворів зенківкою: а – циліндричною; б – конічною

Виготовлення конічних заглиблень (*фасок*) в отворах називають *зенкуванням*. Інструмент, який застосовується для цієї мети, називається зенківкою (мал. 129). За формою різальної частини зенківки поділяють на конічні й циліндричні.

Зенкувальні свердла використовують для зенкування отвору під потайні головки гвинтів, болтів і шурупів з метою вирівнювання їх з поверхнею деревини або повного заглиблення в ній. Отвір спочатку просвердлюють звичайним свердлом, після чого за допомогою зенкувального свердла проводиться зенкування отвору до необхідної глибини. Якщо потрібно зробити гвинт абсолютно непомітним, зенківку виробляють до більшої глибини, а потім закривають головку гвинта заповнювачем на основі деревини або дерев'яною пробкою.

Висока продуктивність та якість робіт досягається при застосуванні електрифікованих інструментів, за допомогою яких можна свердлити отвори, полірувати, шліфувати вироби, загвинчувати шурупи тощо.

Під час свердління заготовку необхідно закріплювати за допомогою струбцини або в інших затискних пристроях. Для виставлення глибини глухих отворів використовують обмежувачі, які кріплять на свердлі (мал. 130, б).



Мал. 130. Свердління електродрилем: а – контроль перпендикулярності свердління; б – свердління отвору з обмежувачем; в – загвинчування шурупів

Контроль перпендикулярності свердління здійснюють кутником (мал. 130, *a*). Для свердління отворів їхні центри розмічають рисувалкою або олівцем на оброблюваній поверхні. Центри отворів потрібно наколоти шилом. Потім покласти на верстак дощечку або брусок і на неї встановити й міцно затиснути заготовку.

Свердло або бур беруть потрібного типу й відповідного діаметра й закріплюють у коловороті (дрилі) так, щоб його вісь збігалася з віссю патрона. Коловорот (дриль) встановлюють на оброблюваній деталі так, щоб центр свердла збігався із центром отвору. Між свердлом або буром і поверхнею деталі має бути прямий кут.

На початку свердління коловорот або дриль обертають повільно. Щоб не допустити відколювання при свердлінні деревини, необхідно щільно притискати заготовку до дерев'яної підкладки.

Не можна тримати коловорот або дриль свердлом до себе. При свердлінні треба міцно й без перекосів закріпити свердло в патроні коловорота (дриля). Під кінець свердління слід зменшувати натиск на дриль і обертати його повільніше. Забороняється контролювати якість обробки й чистити отвір від стружки пальцями.

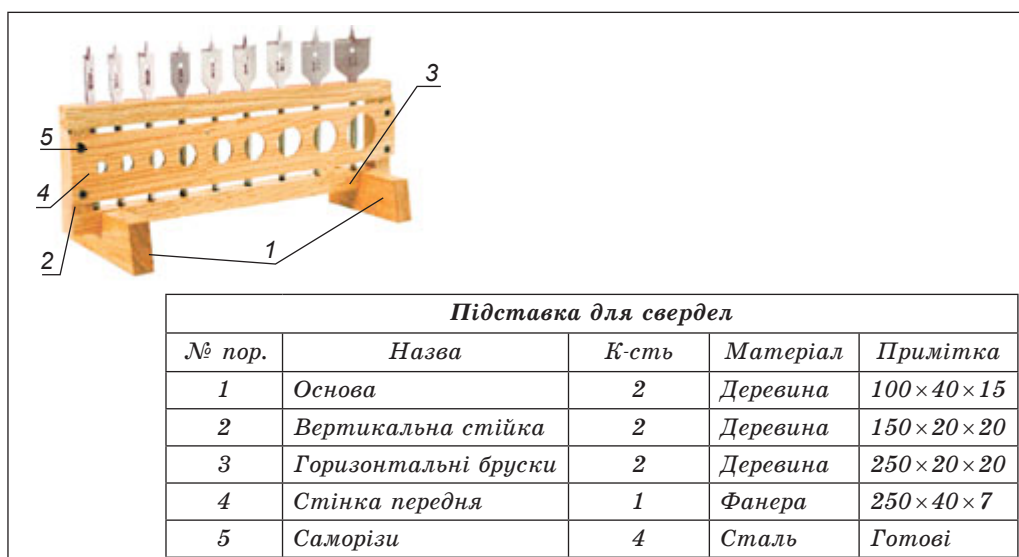
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 15

Виготовлення підставки для свердел

Обладнання, інструменти та матеріали: заготовки з деревини та фанери, пилка по дереву, ножівка по металу, лінійка, кутник, наждачний папір, олівець, ручний дриль, свердлильний верстат, свердла, шило.

Послідовність виконання роботи






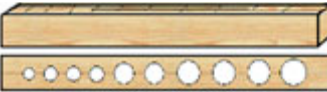


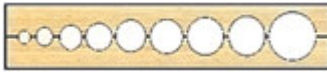
1. За завданням учителя або кресленням (мал. 131) ознайомся з будовою та призначенням виробу.



Мал. 131. Підставка для свердел



2. Визнач розміри елементів та габаритні розміри виробу, зміни форму основи та передньої стінки, накресли їх ескізи.
3. Обґрунтуй доцільність зміни форм.
4. Розміть заготовки, виготов деталі.
5. Складальні операції, кінцеву обробку та оздоблення виробу виконай на наступних уроках.

№ пор.	Послідовність операцій	Поопераційні ескізи	Інструменти та матеріали
1	Дібрати заготовки для основи		Лінійка, олівець, ножівка
2	Розмітити заготовки для брусків за розмірами		Кутник, лінійка, олівець
3	Вирізати бруски основи		Ножівка, рубанок, рашпіль, столярний верстак
4	Розмітити, вирізати бруски для вертикальної стійки		Кутник, лінійка, олівець, ножівка, рубанок, рашпіль, столярний верстак
5	Розмітити згідно з розмірами, вирізати горизонтальні бруски		Кутник, лінійка, олівець, ножівка, рубанок, рашпіль, столярний верстак
6	Розмітити отвори для свердел, просвердлити отвори		Кутник, лінійка, олівець, шило, ручний дріль, свердла
7	Розмітити заготовку для передньої стінки за розмірами. Відрізати. Зачистити торці		Кутник, лінійка, олівець, ножівка, шліфувальний папір
8	Розмітити отвори для свердел, просвердлити отвори		Кутник, лінійка, олівець, шило
9	Просвердлити отвори		Свердла різних діаметрів, ручний дріль, свердлильний верстат
10	Розмітити місця для саморізів. З'єднати деталі виробу		Шило, ручний дріль, викрутка, косинець, шліфувальний папір
11	Перевірити якість виконаної роботи		

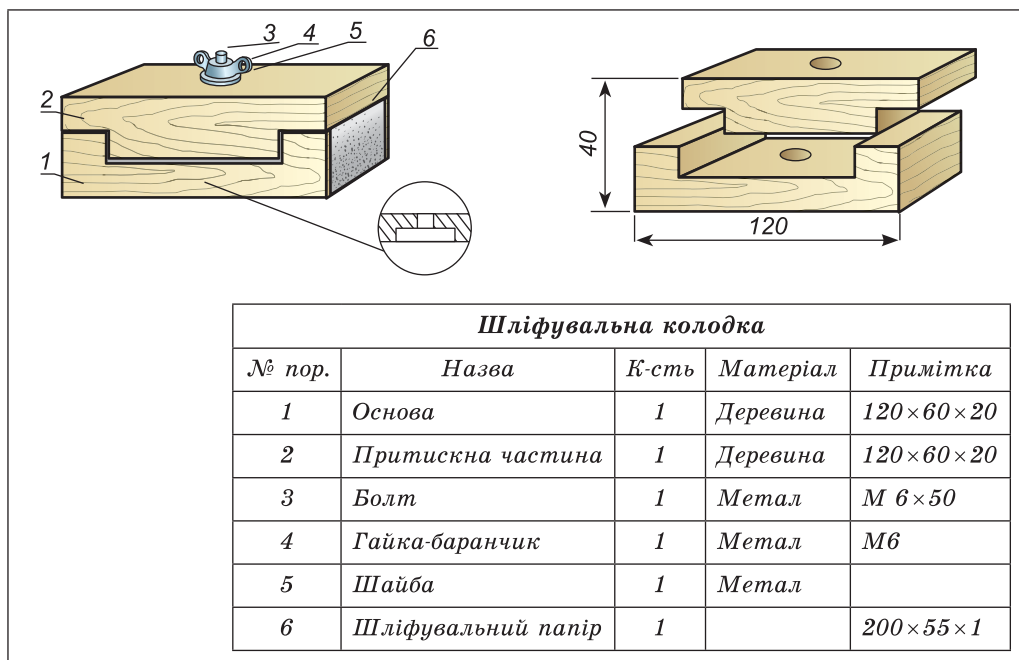
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 16

Виготовлення шліфувальної колодки

Обладнання, інструменти та матеріали: столярний верстак, лінійка, олівець, кутник, ручний дріль, свердла, заготовки з деревини.

Послідовність виконання роботи

1. За завданням учителя або зображенням у підручнику (мал. 132) ознайомся з призначенням та конструктивними особливостями запропонованого виробу.
2. Добери матеріал. Вибір обґрунтуй.
3. Виконай ескіз виробу в зошиті.
4. Визнач додаткові розміри, необхідні для виготовлення виробу.
5. Розроби технологію виготовлення виробу.
6. Виготов виріб.
7. Перевір функціональність виробу.



Мал. 132. Шліфувальна колодка



Перове свердло, шнекове свердло, розсувний різак, зенкер.



Градація – поступовий перехід від одного значення до іншого.

Зенкер – різальний інструмент для обробки отворів.

Шнековий інструмент – інструмент для обертового буріння з використанням лопатевого різця і вилучення із заготовки матеріалу за допомогою шнека.



1. Для чого призначене шнекове свердло? перове свердло?
2. Для чого здійснюють зенкування отворів?
3. Як запобігти сколюванню нижнього шару деревини під час наскрізного свердління?
4. Яких правил безпеки праці слід дотримуватися під час свердління отворів?



Тестові завдання



1. Який інструмент використовують для свердління отворів у конструкційних матеріалах?

- А дріль
- Б коловорот
- В бурав
- Г свердлильний верстат
- Д усі перелічені
- Е правильної відповіді немає

2. На якому зображенні показано механізм, що дає можливість виготовити отвори діаметром понад 20 мм у конструкційних матеріалах з великою твердістю?



А



Б



В



Г



Д

§ 15. ТЕХНОЛОГІЯ ОЗДОБЛЕННЯ ВИРОБІВ. ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ВИДИ ОЗДОБЛЕННЯ ВИРОБІВ З ДЕРЕВИНИ



1. З якою метою оздоблюють вироби?
2. Які способи оздоблення виробів з деревини ти знаєш?
3. Як ти оздоблював вироби з фанери?

Оздоблення – кінцева, завершальна операція в процесі виготовлення виробів з деревини.

Більшої виразності, оригінальності виробам можна надати із застосуванням різних способів оздоблення. Одні з них потребують значної кількості інструментів та пристосувань, інші легко можна застосовувати в шкільній майстерні або навіть удома. Одні зі способів оздоблення добре відомі та поширені, інші – маловідомі.

Вироби з деревини можна оздоблювати різними видами різьблення та мозаїки, випалюванням, розписом тощо. Основним призначенням оздоблення виробів з деревини є надання їм естетичності та неповторності.

Різьблення має багато технік виконання (мал. 133). Найпростішим та найбільш розповсюдженим є *геометричне різьблення*. Більш складним є виконання *рельєфного різьблення*, воно потребує використання великої кількості різних різців. Цікавим, але малорозповсюдженим є *яворівське*



Мал. 133. Різні види різьблення на виробах з деревини: а, б – геометричне; в – рельєфне; г – яворівське



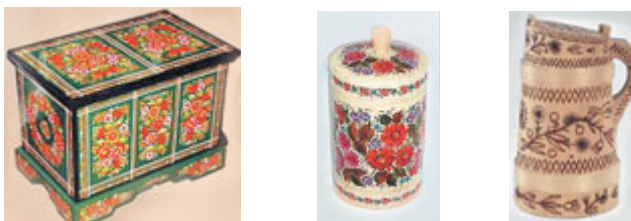
Мал. 134. Вироби, оздоблені різними видами мозаїки: а – маркетрі; б – рельєфна мозаїка; в – інкрустація

різьблення. Рельєфне різьблення потребує великої кількості різаків, а також особливого відчуття пластички матеріалу. Для різьблення використовують м'які породи деревини, які легше піддаються обробці різакими та ножами.

Так само відомо багато видів оздоблення мозаїкою (мал. 134). Вони відрізняються матеріалами для оздоблення. При виготовленні мозаїкового набору зі шпону та оздобленні ним поверхні виробу говорять про маркетрі. У рельєфній мозаїці деталі оздоблення виготовляють з тонких планочок деревини та заокруглюють. Для інкрустації використовують вставки з різних матеріалів: металів та металевих сплавів, перламутру, мушель, каміння тощо. Більш детально з техніками мозаїки можна ознайомитися в наступних параграфах.

Цікавий та неповторний *петриківський розпис*, який відомий далеко за межами України. Скрині, ложки, кухлі та інші вироби, оздоблені за допомогою цієї техніки, набувають особливої привабливості та яскравості.

Вироби з деревини мають суттєвий недолік: вони швидко псуються під впливом вологості повітря та сонячних променів. Для запобігання цьому слугує опорядження – покриття поверхні декоративними плівками. Крім того, плівкове покриття зберігає деревину від шкідників і надає виробу гарного зовнішнього вигляду. Опоряджують також оздоблені вироби, що захищає виріб та оздоблені поверхні (мал. 135).



Мал. 135. Оздоблення розписом та випалюванням



Лаки бувають прозорі та тоновані. Прозорі лаки підкреслюють текстуру деревини, роблять її чіткішою та трішки змінюють колір на темніший. Тоновані лаки утворюють тоновану плівку, і відповідно змінюється колір виробу (мал. 136).

В окремих випадках деревину фарбують прозорими барвниками на спирту чи на воді – тонують. Такі фарби змінюють лише колір деревини, не ховаючи текстури та не утворюючи захисної плівки.

Непрозорі фарби утворюють плівку, яка повністю ховає текстуру деревини, тому такі покриття використовують для фарбування виробів з дешевих порід деревини, деревини з вадами (синюватість, сучки тощо) або для наступного оздоблення, наприклад, розписом. Інколи вироби фарбують для створення гармонійної кольорової гами інтер'єру в кімнаті, якщо інші речі теж мають однотонне фарбування й текстура на виробах може виділяти їх серед інших предметів.

До непрозорих фарб належать гуашеві та густі акварельні. Якщо акварельну фарбу добре розвести водою, то нею можна тонувати деревину. Вироби, покриті такими фарбами, потребують додаткового лакування прозорим лаком.

Найбільш гігієнічними та екологічними вважаються водорозчинні акрилові лаки та фарби, що не мають різкого запаху. У рідкому стані акрилові лаки мають білуватий колір, який зникає в процесі висихання. Захисна плівка утворюється відносно швидко, протягом кількох годин.

Дрібні деталі та вироби можна фарбувати та лакувати зануренням у ємність із лаком або фарбою і залишати в підвішеному стані для висихання. Періодично знімають патьоки.

Вироби середніх розмірів фарбують пензлями, добре розтираючи фарбу по поверхні.

Поверхні для розпису, маркетрі можуть мати деякі вади, тому їх повністю закривають фарбами або шпоном. Це можна зробити різними способами.

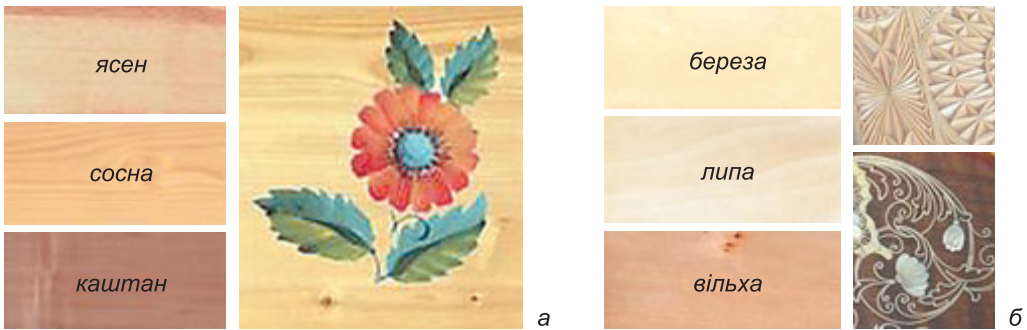
Тріщини, щілини й пустоти закладають дерев'яними вставками на клею, дрібні – шпаклівкою. Дрібні вм'ятини можна усунути як шпаклюванням, так і змочуванням вм'ятини на поверхні виробу. Увібравши вологу в себе, деревина набубнявіє, і вм'ятини вирівняється. Після висихання поверхню ретельно шліфують.

Деякі види оздоблення, такі як різьблення, інкрустація, виконують на деталях без вад.

Слід пам'ятати про залежність оздоблення від текстури та відповідно обирати спосіб оздоблення виробу. Правильно обраний спосіб оздоблення



Мал. 136. Фарбування та лакування деревини: а – покриття прозорим лаком; б – покриття тонованим лаком; в – тонування деревини; г – фарбування



Мал. 137. Залежність текстури та способів оздоблення: а – оздоблення порід з вираженою текстурою; б – оздоблення порід з нечіткою текстурою

може приховати деякі вади деревини та незначні похибки під час виготовлення. Здешевити виріб при виготовленні виробу з поширених порід деревини допомагають ті способи оздоблення, які повністю покривають поверхню виробу (покриття фарбою, шпоном).

Якщо текстура яскраво виражена, має чіткий малюнок на зрізі, то такі вироби слід оздоблювати крупними елементами оздоблення, причому малою їх кількістю (мал. 137, а). Так поєднується, а не приховується природна краса деревини та краса штучного оздоблення. До порід з чітко вираженою текстурою належать ясен, черешня, сосна, каштан тощо.

Вироби для оздоблення різьбленням, інкрустацією та іншими технологіями виготовляють з таких порід деревини, які мають слабо виражений малюнок волокон деревини (мал. 137, б). До таких порід належать яблуня, липа, вільха, береза, бук та інші. Відносну однорідність та монотонність дерев'яної поверхні компенсують яскравим, більш багатим оздобленням.



Різьблення, мозаїка, розпис, опорядження, декоративна плівка, захисна плівка, лак, фарба.



Лаки – прозорі розчини плівкоутворювачів з домішками, якими покривають поверхню виробу для її збереження і блиску.

Опорядження – кінцева операція при виготовленні виробів з деревини з покриттям захисних плівок лакуванням або фарбуванням.

Фарба – суміш плівкоутворювача, барвника та додаткових речовин для забарвлення предметів у той чи той колір та для захисту виробів від дії зовнішнього середовища.



1. Які види оздоблення виробів з деревини ти знаєш?
2. Від чого залежить вибір оздоблення дерев'яного виробу?
3. Вироби з яких порід оздоблюють дрібними елементами та покривають більшість їх поверхні?
4. Деталі з яких порід деревини оздоблюють крупними елементами?

§ 16. ПІДГОТОВКА ПОВЕРХОНЬ ВИРОБУ ДО ОЗДОБЛЕННЯ



1. Чи можна оздоблювати вироби відразу після виготовлення? Відповідь обґрунтуй.
2. З якою метою виконують оздоблення виробів?
3. Пригадай, як ти готував вироби та деталі з фанери для оздоблення.

Одним із завершальних способів обробки поверхонь деталей з деревини є шліфування за допомогою абразивних матеріалів (мал. 138). Оброблена шліфувальною шкуркою дерев'яна поверхня приємна на дотик, рівна, адже усуваються дрібні нерівності.

Для ефективного шліфування необхідно правильно добирати шліфувальну шкурку. У першу чергу звертають увагу на величину зерна та на основу.

Основа може бути паперовою та тканинною. Паперова основа швидше рветься, і ресурс такої шліфувальної шкурки невеликий. До того ж паперова основа не змінює своєї форми, а на її поверхню можна нанести навіть найдрібніші фракції шліфувального матеріалу. Недоліком шліфувальної шкурки на паперовій основі є недостатня міцність і зносостійкість.

Шліфувальна шкурка на тканинній основі цупкіша та міцніша, однак має більшу вартість. Тканини просочують спеціальною смолою, що дозволяє надати їм додаткової міцності та стійкості до вологи.

Останнім часом з'явилися шліфувальні бруски на поролоновій основі, якими можна шліфувати плоскі та фасонні поверхні.

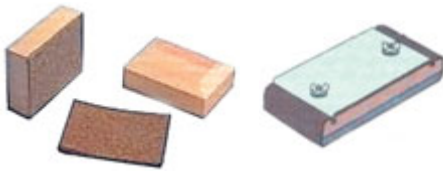
На шліфувальній шкурці зазначено номер, який визначає розмір абразивних частинок, нанесених за допомогою клею на основу. За новим стандартом ISO-6344, який визнається багатьма країнами світу, зернистість позначають літерою Р та числом, яке вказує на кількість комірок сита на 1 дюйм. Наведемо ряд розповсюджених зернистостей шліфувальних шкурок для шліфування деревини: Р40, Р60, Р80, Р90, Р100, Р120, Р150, Р180, Р240, Р280. Для абразиву Р40 розмір зернини становить 400...500 мкм, для абразиву Р120 – 100...125 мкм, для абразиву Р280 – 40...50 мкм.

Для грубого шліфування поверхні деревини використовують шліфувальну шкурку із зернистістю Р40–Р80. А шліфувальні матеріали із зернистістю Р100–Р180 використовують для проміжного шліфування, видалення різних недоліків.

Шліфувальною шкуркою із зернистістю Р240–Р320 виконують остаточне шліфування дерев'яних поверхонь перед шпаклюванням і фарбуванням. Поверхня стає приємною та шовковистою на дотик.



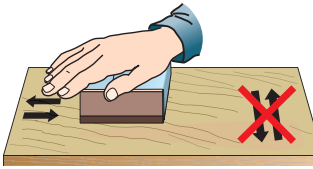
Мал. 138. Шліфувальні матеріали: а – шліфувальна шкурка на тканинній основі; б – шліфувальна шкурка на паперовій основі; в – шліфувальний брусок на поролоновій основі



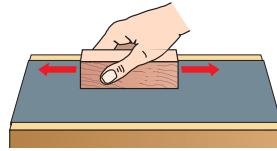
Шліфувальні бруски



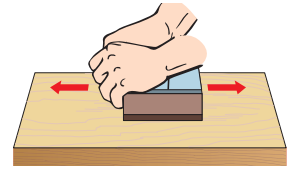
Шліфування деталей



Напрямок шліфування



Шліфування дрібних та великих деталей

**Мал. 139.** Шліфувальні бруски та прийоми шліфування поверхонь виробів

Таким чином, для використання на різних етапах шліфування можна рекомендувати абразиви із зернистістю різницею 100 одиниць. Хоч яким би наждачним папером ти починав шліфувати деревину, на кожному наступному етапі тобі потрібно буде видаляти подряпини, що утворилися на попередньому етапі, і це слід виконувати доти, доки повністю не зникнуть попередні подряпини.

Шліфувальну шкурку на бруску (мал. 139) можна закріпити різними способами: пластинкою, клеєм, цвяхами або скобами. Під шліфувальну шкурку приклеюють повсть або гуму. Шліфувальні бруски необхідно виготовляти з різною зернистістю шліфувальної шкурки.

Рухи під час обробки дерев'яної поверхні мають бути плавними та рівномірними. Найкраще шліфувати вздовж волокон, чергуючи з круговими рухами. Остаточне шліфування проводять тільки вздовж волокон.

Річ у тому, що в деревині є волокна різної щільності й ширини. Залежно від того, наскільки рівномірно обробляється поверхня, досягається різний результат. При неправильній обробці поверхні виникають опуклості на тих місцях, де порода дерева твердіша (наприклад, початок сучка), і западини – там, де структура дерева м'якша. Саме для запобігання цьому небажаному ефекту і слугує опорний брусок, який згладжує абразивну дію наждачного паперу, рівномірно розподіляючи його по поверхні деревної заготовки.

Під час шліфування впоперек волокон вони перерізаються гострими вершинами абразивних зерен, і при подальшому лакуванні або тонуванні в цих місцях всмоктується більше фарби або лаку. У результаті такі місця будуть темнішими й добре помітними. Виріб стає непривабливим.

Шліфування деревини потребує чималих зусиль. До винаходу механічних інструментів для шліфування деревини в середині XIX ст. практично не вимагалось обробляти дерево наждачним папером. Узагалі-то й наждачний папір з'явився на світ лише після появи механічних інструментів. Дерево обробляли виключно вручну, та така обробка давала абсолютно гладку поверхню.



Мал. 140. Місця для шліфування: а – тріщини; б – червоточини; в – місця біля сучків

Саме механічні інструменти для обробки деревини, які дуже полегшують столярну роботу, примушують нас витратити так багато зусиль на шліфування дерев'яних виробів перед оздобленням та опорядженням.

Мета шліфування дерева – якнайшвидше і якомога ефективніше видалити дефекти, по можливості не залишивши при цьому глибоких подряпин на деревині.

Для контролю якості шліфування потрібно дивитися на оброблювану поверхню під кутом, а світло повинно падати перпендикулярно. Тоді у відбитому світлі ви зможете побачити ще не зашліфовані дефекти або подряпини від наждачного паперу.

Якщо виріб виготовлено з дешевих порід деревини або з деревини низької якості, яку покривають непрозорою фарбою або шпоном, а поверхня деталей має незначні нерівності та вириви, то такі місця шпаклюють (мал. 140).

Якщо поверхня деревини має покриватися прозорим лаком, тонується, то зашпакльовані місця можуть виділятися на тлі деревини. Тому ретельно шпаклюють дуже дрібні тріщинки, вириви та нерівності.

Шпаклівка – це густа маса, що складається із суміші наповнювача й зв'язувальної речовини. Її застосовують для підготовки деревини перед нанесенням на неї фарби. Більшість наявних у продажу сортів шпаклівки для деревини зроблено з деревного борошна (дуже тонкої тирси) і клею, що здатен тверднути.

Шпаклівки для деревини повинні мати однорідний склад, добре прилипати до неї, легко наноситися шпателем, утворюючи рівне покриття, швидко висихати й легко шліфуватися.

Перед використанням шпаклівки варто нанести невелику її кількість на непотрібний шматок дерева, щоб подивитися, якого кольору буде латка. Слід пам'ятати, що після висихання шпаклівка трохи змінює колір і стає світлішою. По можливості слід пофарбувати поверхню, щоб подивитися, як будуть відрізнятися деревина та шпакльована поверхня.

Промисловість випускає шпаклівки різних кольорів, які добирають відповідно до кольору деревини. В окремих випадках використовують шпаклівки двох кольорів.

Шпаклівки наносять шпателями (мал. 141) у невеликій кількості з натиском. Шпателі виготовляють з нержавіючої пружної сталі. Шпакльовані місця шліфують дрібнозернистою



Мал. 141. Шпателі



Мал. 142. Процес шпаклювання

шліфувальною шкуркою. Великі та глибокі нерівності шпаклюють декілька разів з проміжним шліфуванням (мал. 142).

Повністю готовою до оздоблення вважається рівна та гладенька поверхня деревини.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 17

Підготовка поверхні деталей і виробу до оздоблення та опорядження

Обладнання та матеріали: шліфувальні шкурки різної зернистості (Р40, Р60, Р120, Р200 тощо), шліфувальні бруски, шпатель, шпаклівки, ганчірки.

Послідовність виконання роботи

1. Оглянь поверхні деталей або виготовлених виробів і визнач незначні вади та недоліки на них.
2. Визнач спосіб усунення виявлених недоліків (шліфування, шпаклювання, шліфування на дощці або бруском тощо).
3. Виконай чорнове шліфування поверхонь.
4. За потреби зашпаклюй ум'ятини, сколи.
5. Виконай проміжне шліфування поверхні деталей.
6. Виконай шліфування шпакльованих місць.
7. Відшліфуй поверхні остаточно дрібнозернистою шліфувальною шкуркою.



Шліфувальна шкурка, шпаклівка, шпатель, вада деревини, абразив.



Абразив – дрібнозерниста тверда речовина, що використовується переважно для шліфування поверхонь.

Шліфувальна шкурка – абразивний інструмент на гнучкій основі з нанесеним на неї шаром абразивного матеріалу, закріпленого зв'язкою.

Шліфування – вид обробки конструкційних матеріалів за допомогою абразиву з метою усунути незначні нерівності поверхні.

Шпаклівка – густа пластична маса, призначена для усунення недоліків поверхні з тріщинами, поглибленнями тощо.



1. Порівняй паперову та тканинну основу шліфувальної шкурки.
2. Що означає маркування шліфувальної шкурки Р40?
3. Яка послідовність шліфування деталей з деревини?
4. Чому не можна виконувати шліфування поперек волокон деревини?
5. У яких випадках виконують шліфування?



§ 17. ОЗДОБЛЕННЯ ВИРОБІВ ГЕОМЕТРИЧНИМ РІЗЬБЛЕННЯМ



1. Які підготовчі технологічні операції виконують перед різьбленням?
2. У яких напрямках стосовно волокон деревини виконують різьблення?

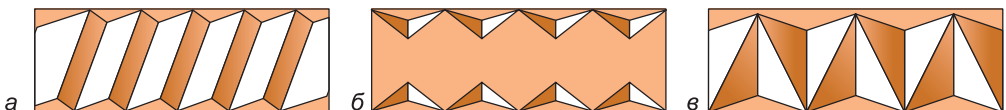
Цікавим і привабливим є оздоблення виробів геометричним різьбленням, у якому орнаментальні мотиви складаються з простих геометричних елементів: ліній, трикутників, квадратів, прямокутників, ромбів, кіл, вирізаних різцем на поверхні виробу (мал. 143).

Існує багато видів геометричного різьблення. Найпростішими елементами геометричного різьблення є двогранні виїмки прямолінійної або криволінійної форми різної ширини та глибини. Повторення прямих виїмок, розміщених вертикально або під кутом, утворюють узор, який називають драбинкою (мал. 144, а).

Іншим видом геометричного різьблення є давній метод різання, так зване *ільчасте письмо* (мал. 145). Воно утворюється прорізанням неглибоких тоненьких ліній – заглиблень, що мають вигляд тоненької сітки.



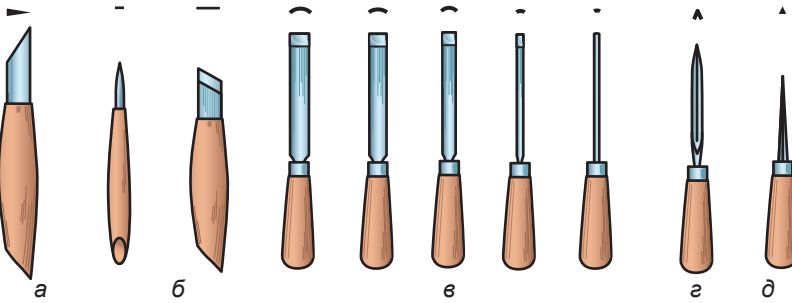
Мал. 143. Вироби, оздоблені геометричним різьбленням



Мал. 144. Види різьблення: а – «драбинка»; б – «вітейка»; в – «змійка»



Мал. 145. «Ільчасте письмо»



Мал. 146. Інструменти для геометричного різьблення: а – різак; б – косий ніж; в – напівкруглі стамески; г – кутова стамеска; д – шило

Для виконання різьблення необхідно мати набір спеціальних різальних інструментів: стамесок, ножів-різаків (мал. 146), а також креслярське приладдя – твердий олівець, шило, металеву лінійку з міліметровими поділками, косинець, циркуль.

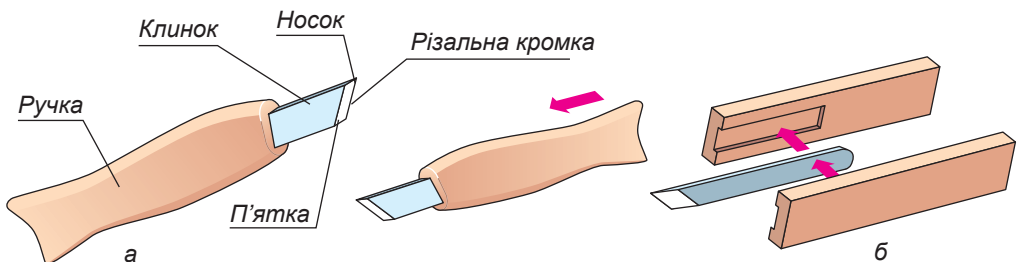
Різьблення виконують після розробки на аркуші паперу відповідної композиції та перенесення її на виріб.

Значне місце в декорі різьблених виробів посідає геометричне *тригранно-виїмчасте різьблення*. Його вирізняє характерний спосіб різання деревини.

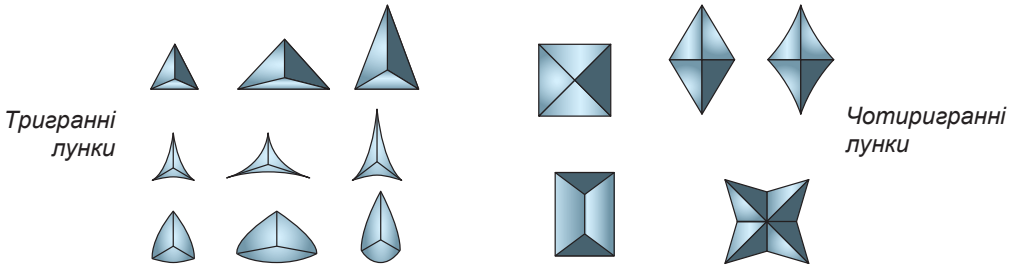
Основним інструментом для тригранно-виїмчастого різьблення є косий ніж (косий різак, «скосачок»), який виготовляється з полотна ножівки по дереву чи металу, хірургічного скальпеля та інших відхідних матеріалів (мал. 147, а). Довжина леза скісного ножа коливається в межах 20...50 мм, ширина – 8...20 мм, товщина – 1...2 мм. Кут нахилу різальної кромки становить 55...70°, а кут загострення – 15...20°.

Що менші елементи різьблення, то тоншим має бути лезо ножа.

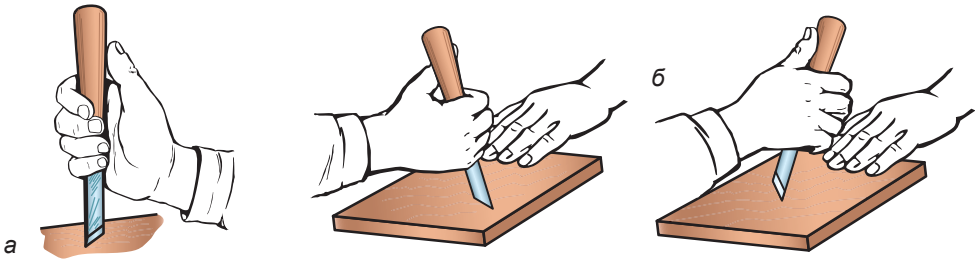
За допомогою скісного ножа на поверхні виробу вирізують тригранні та чотиригранні пірамідки, а орнамент створюють із простих геометричних фігур:



Мал. 147. Косий ніж: а – будова; б – виготовлення



Мал. 148. Елементи тригранно-виїмчастого різьблення



Мал. 149. Виконання різьблення: а – правильна хватка різька; б – положення різька під час різання («до себе», «від себе»)

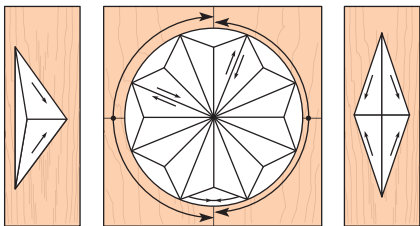
трикутника, квадрата, ромба (мал. 148). Тригранно-виїмчасте різьблення виконують на чистих, добре виструганих та відшліфованих дошках м'яких і твердих порід деревини зі слабо вираженою текстурою. Звичайно, краще починати вправлятися в різьбленні й виготовляти перші вироби з деревини м'яких порід (липа, верба, вільха, каштан).

Під час виконання тригранно-виїмчастого різьблення ніж тримають чотирма пальцями, а великий палець має впиратися в ручку різька (мал. 149, а). Робоче положення різька може бути «до себе» і «від себе» (мал. 149, б).

Для виконання якісного різьблення необхідно враховувати напрям волокон деревини.

1. Якщо лінія, уздовж якої необхідно виконувати обробку, проходить під кутом до напрямку волокон деревини, то вирізування матеріалу здійснюють у бік меншого кута елемента, що вирізається.

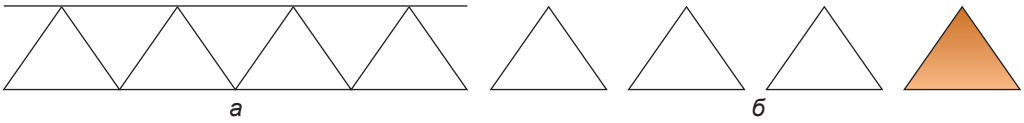
2. Якщо лінія, уздовж якої необхідно виконувати обробку, паралельна волокнам деревини або перпендикулярна до них, то вирізування матеріалу здійснюють у будь-якому напрямку.



Мал. 150. Напрямок руху ножа залежно від розташування волокон деревини

3. Різати слід так, щоб кінчики зрізаних волокон деревини, що залишаються, притискалися лезом ножа (мал. 150). На малюнку показано напрямки руху косоного ножа при різьбленні тригранних лунок, розетки та чотиригранних лунок.

Від виконання цих правил залежить якість різьблення.

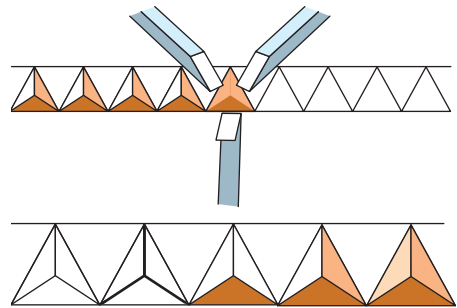


Мал. 151. Вирізання «кутика»: а – розмітка; б – послідовність вирізання

Основним елементом тригранно-виїмчастого різьблення є тригранна виїмка. Залежно від техніки виконання виїмки можуть бути рівнобедреними, рівносторонніми із заглибленням у центрі, рівнобедреними із заглибленням біля основи.

Найпростішим вважають елемент «кутик». Розглянемо технологію виконання тригранно-виїмчастого різьблення. На заготовку наносять горизонтальні лінії на відстані 5...10 мм одна від одної. Потім будують рівносторонні трикутники (мал. 151, а).

Виконують кутик за три рухи ножем. Тримавши різак вертикально, надрізають сторони трикутника від вершини до основи (мал. 151, б). Надріз виконують на однакову глибину, стежачи одночасно, щоб не торкатися різальною частиною інструмента ліній розмітки. Зробивши надрізи, носок різачка ставлять під кутом 45...60° до основи й рухом руки «до себе» роблять надріз уздовж основи трикутника. Відкол повинен мати вигляд рівнобедреного трикутника. Глибина підрізу біля основи має бути незначною, а біля вершини становити 2...5 мм (мал. 152).

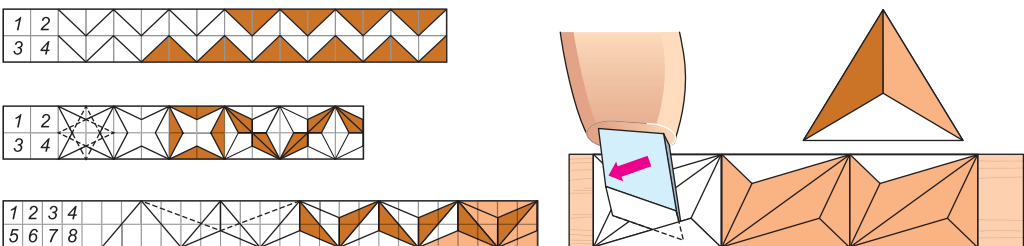


Мал. 152. Техніка різання трикутної виїмки

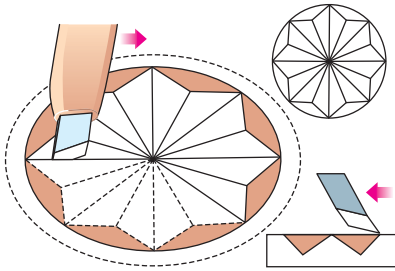
Інші лунки виконують за однаковою послідовністю. Спочатку виконують наколювання у вертикальному положенні косою ножем (найглибшим наколювання має бути в центрі). Далі в похилому положенні зрізають елементи, заглиблюючись до центра. Так утворюються грані три- та чотиригранних лунок.

Подібним способом виконують різьблення у вигляді смуг з кутів – «змійка», «зубчики», «кривульки», «зірочка» та ін. (мал. 153).

На малюнку 154 показано виконання розетки.



Мал. 153. Різні способи різьблення

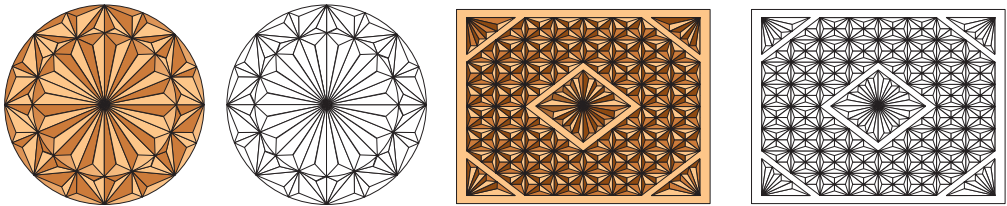


Мал. 154. Вирізування розетки

Сюжетні та орнаментальні мотиви вирізують як на чистому тлі виробу, так і на просоченій барвниками або покритій лаком поверхні. Вирізування елементів виконують на глибину до появи чистої деревини. На такій поверхні малюнок має чіткіший, контрастніший вигляд, ніж на природній текстурі. Після виконання різьблення поверхню можна покривати лаком.

Під час різьблення необхідно дотримуватися таких правил безпеки праці:

1. Перевіряти надійність закріплення ручки та якість заточення інструмента.
2. Під час різання руку, що підтримує заготовку, розміщувати поза напрямком руху леза інструмента.
3. Різання виконувати на підкладній дощечці.
4. Заготовку закріплювати струбциною.



Мал. 155. Зразки орнаментальної композиції

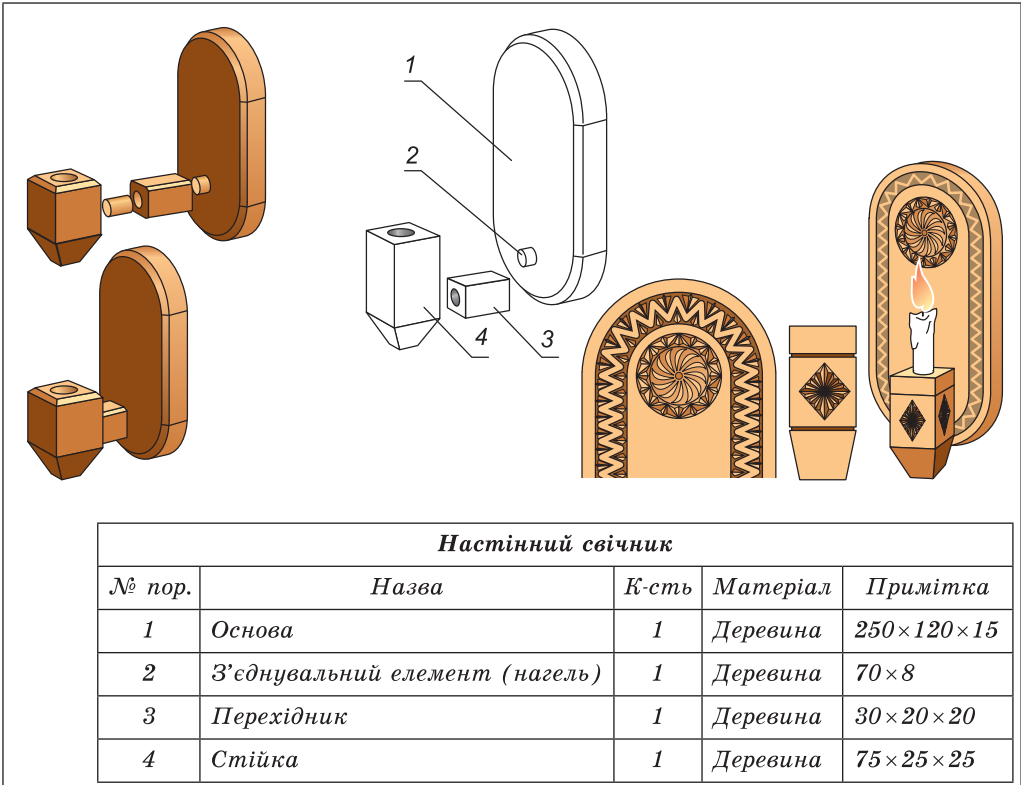
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 18

Оздоблення виробів геометричним різьбленням

Інструменти та матеріали: виріб, виготовлений на попередніх уроках, набір стамесок, ніж-різак, копіювальний папір, твердий та м'який олівці, лінійка з міліметровою шкалою, кутник, циркуль, шліфувальна шкурка.

Послідовність виконання роботи

1. Використовуючи елементи геометричного різьблення та зразки орнаментальної композиції (мал. 155), у робочому зошиті розроби композицію розетки.
2. На основі розетки розроби композицію орнаментального оздоблення виробу.
3. Відшліфуй поверхню виробу.
4. Перенеси композицію на заготовку.
5. Тримавши різак вертикально, надріж сторони трикутників від вершини до основи.
6. Зробивши надрізи, нахили різак «до себе» і виконай підрізання вздовж основи трикутника.
7. Повтори вирізування всіх елементів тригранно-виїмчастого різьблення.



Мал. 156. Об'єкт технологічної діяльності

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 19

Виготовлення та оздоблення виробів геометричним різьбленням

Інструменти та матеріали: вироби, виготовлені на попередніх уроках, набір стамесок, ніж-різак, копіювальний папір, твердий та м'який олівці, лінійка з міліметровою шкалою, кутник, циркуль, шліфувальна шкурка.

Послідовність виконання роботи

1. За завданням учителя або зображенням у підручнику (мал. 156) ознайомся з призначенням та конструктивними особливостями запропонованого виробу або використай виріб, виготовлений на попередніх уроках.
2. Розроби технологію виготовлення виробу.
3. Виготов виріб.
4. Визнач та підготуй поверхні для оздоблення різьбленням.
5. Розроби композицію орнаментального оздоблення виробу.
6. Перенеси композицію на заготовку.
7. Виконай вирізування всіх елементів тригранно-виїмчастого різьблення.



Геометричне різьблення, тригранно-виїмчасте різьблення, «ільчасте письмо», виїмка.



Виїмка – невелике заглиблення.
Декор – система декоративних (оздоблювальних елементів).
Кривулька – непряма, покручена, звивиста лінія.



1. Яка технологія виконання тригранно-виїмчастого різьблення?
2. Які інструменти використовують для геометричного різьблення?
3. Яких правил безпеки праці слід дотримуватися під час виконання різьблення?

§ 18. ТЕХНІКИ МОЗАЇКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ШПОНУ



1. Які види оздоблення виробів з деревини ти знаєш?
2. Що таке шпон?
3. Які є способи виготовлення шпону?

Мозаїка – це сюжетні або орнаментальні композиції, виконані з природного каменю, керамічних плиток, скла, кістки, перламутру, деревини цінних порід.

Розрізняють такі види мозаїки на дереві: інкрустація, інтарсія, маркетрі, паркетрі (мал. 157).

Інтарсія – зображення або узор, які виконуються вклеюванням тонких пластинок деревини іншої породи у вирізані на поверхні виробу заглиблення.



а

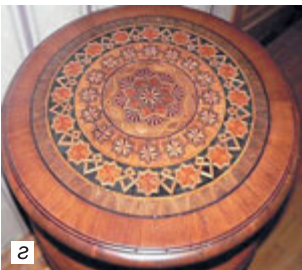


б



в

Маркетрі



г



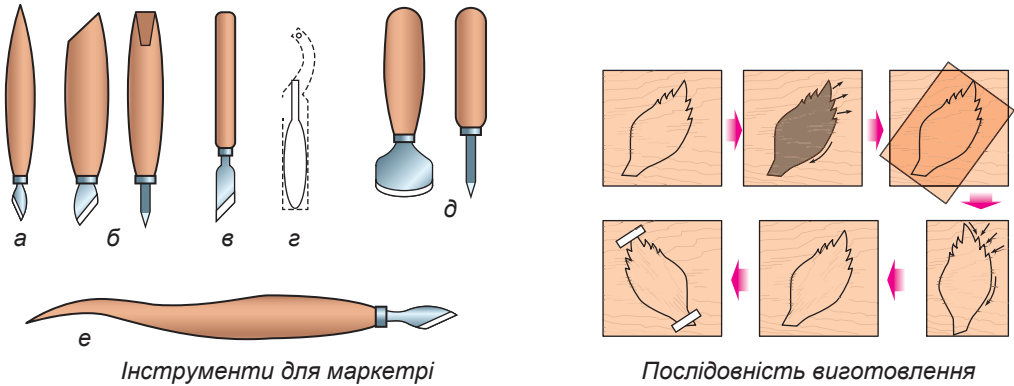
д



е

Паркетрі

Мал. 157. Види мозаїки з використанням шпону: маркетрі: а – комод; б – картина; в – учнівська робота; паркетрі: г, д – столи; е – учнівські роботи



Інструменти для маркетрі

Послідовність виготовлення

Мал. 158. Маркетрі

Маркетрі – вид мозаїки з фігурних пластинок шпону (різних за кольором і фактурою), що наклеюються на дерев'яну основу (мал. 158).

Паркетрі – це мозаїковий набір зі шпону з геометричних фігур. Найчастіше використовують квадрати, прямокутники, ромби, трикутники. Виконання паркетрі потребує менше інструментів та має простішу технологію виготовлення. З ромбів, трикутників та квадратів можна утворити простіші композиції та оздобити ними поверхню виробу.

Оздоблення шпоном вважається доцільним для виробів, виготовлених із деревини хвойних та дешевих порід. Така деревина відрізняється малою масою, добре обробляється, міцна, дешевша та може мати незначні вади.

Головна декоративна перевага маркетрі та паркетрі полягає в тому, що майстрам вдається створювати багатющі за колоритом композиції зі шпону різних порід деревини.

У техніках маркетрі та паркетрі дерев'яну поверхню, що оздоблюється повністю, покривають набором зі шпону. Для виконання маркетрі необхідно мати високий рівень майстерності, набір різноманітних інструментів, шпон різних за кольором порід деревини.

Підготовка основи до облицьовування передбачає вирівнювання її: хвилі, утворені струганням, знімають шліфуванням. На основі не повинно бути сколів, тріщин, вм'ятин, виривів, а також сучків. Сучок менше всихає і менше розбухає, ніж основна деревина, тому при всиханні основи він вип'ячує шпон (утворюється виступ), а при розбуханні – втягує його (утворюється вм'ятина). Сучки висвердлюють і залатують вставками з тієї деревини, що й основа, за напрямком її волокон. Потім поверхню вирівнюють шліфуванням.

Незначні недоліки на поверхні основи можна усунути шпаклюванням. Використовують готові шпаклівки або готують їх самостійно. Для приготування шпаклівки беруть такий клей, яким будуть здійснювати облицьовування. До клею додають 20...30 % деревного борошна (від маси клею) і перемішують до утворення однорідної маси. Шпаклівку наносять на поверхню шпателем. Якщо після висихання вона осідає, то ті місця шпаклюють повторно. Після шпаклювання поверхню шліфують.



Для виконання маркетрі застосовують ножі-різакі з гострим кутом скосу 30...45° і кутом загострення 10...15° (мал. 158). На обох боках різця є широкі фаски.

Найбільш розповсюджений технологічний спосіб виконання маркетрі – послідовне врізання окремих елементів у фоновий шпон.

Виконання набору у формі листка в класичній техніці маркетрі має певну технологічну послідовність та застосовується до всіх композицій.

Перший крок – перенесення зображення на зворотний бік шпону, який уважають фоном.

Наступним кроком є вирізування косим різакі контуру гнізда. Різак рухають у бік масиву шпону для запобігання сколюванню гострих країв гнізда. Вирізану деталь виймають. Гніздо готове.

Третій крок – накладання шпону з вирізаним гніздом на темніший або світліший шпон для вставки. Притиснувши обидва листки шпону рукою, кінчиком косоного різакі обережно обводять контур гнізда. Кінчик різакі повинен бути притиснутим до краю гнізда, тому ніж трохи відхиляють у бік середини гнізда. У результаті на шпоні для вставки має залишитися тонкий слід від різакі.

Подальшими діями є вирізування вставки по прорізаному сліду. Працюють обережно, враховуючи напрям руху різакі та волокон (показані стрілками).

Перевертають фоновий шпон лицевою стороною догори. Вставляють вставку в гніздо. Закріплюють її липкою стрічкою.

Готовий набір наклеюють на основу. Після висихання знімають липку стрічку та вирівнюють поверхню брусом з дрібнозернистою шліфувальною шкуркою.

Під час використання маркетрі для прикрашання виробів з деревини доцільно добирати орнаменти більш строгої геометричної форми. Не рекомендується брати за основу картину в друкованому виданні. Сюжет повинен бути порівняно простим.

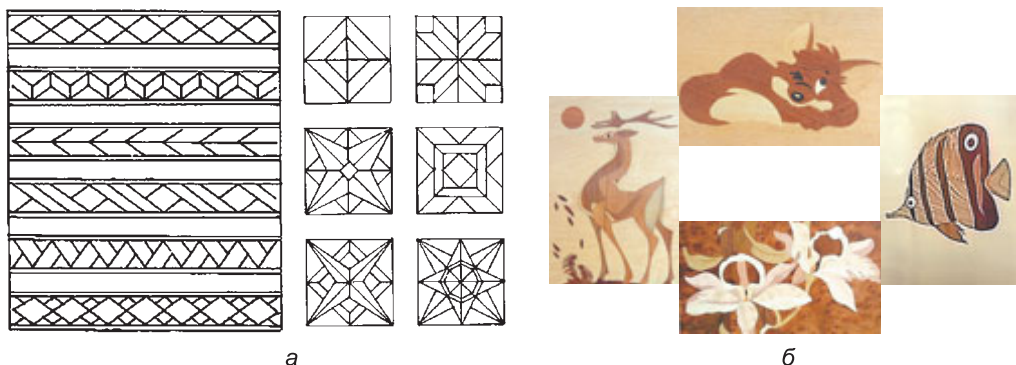
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 20

Оздоблення виробу шпоном

Обладнання та матеріали: шпон, різакі для шпону, підкладна дошка, виріб або основа для оздоблення, клейка стрічка, копіювальний папір, клей.

Послідовність виконання роботи

1. Обери малюнок для маркетрі чи паркетрі (мал. 159) або запропонуй свій варіант.
2. Унеси зміни (спрости малюнок, зміни форму деталей тощо). Виконай ескіз.
3. Підготуй шпон та інструменти.
4. Підготуй прямокутну основу для панно.
5. Виконай вирізування елементів мозаїкового набору.
6. Склади мозаїковий набір, скріпи клейкою стрічкою.
7. Наклей набір на основу та постав під прес або вантаж.
8. Після висихання виконай шліфування.



Мал. 159. Банк ідей композицій: а – для паркетрі; б – для маркетрі



Мозаїка, маркетрі, інтарсія, паркетрі.



Маркетрі – мозаїка з фігурних пластинок шпону, різних за кольором і фактурою.

Орнамент – оздоблювальний візерунок, побудований на ритмічному повторенні геометричних фігур або стилізованих рослинних мотивів.

Паркетрі – візерунок, утворений з геометричних фігур.

Сюжет – тема, об'єкт зображення при художньому оздобленні виробів.



1. Що називається облицьовуванням?
2. Як підготувати основу до облицьовування?
3. У чому полягає підготовка шпону до облицьовування?
4. Поясни технологію ручного способу облицьовування.
5. Які види мозаїки на дереві ти знаєш?
6. Дай характеристику інструменту для виконання маркетрі.
7. Поясни основні етапи виконання мозаїчного набору.

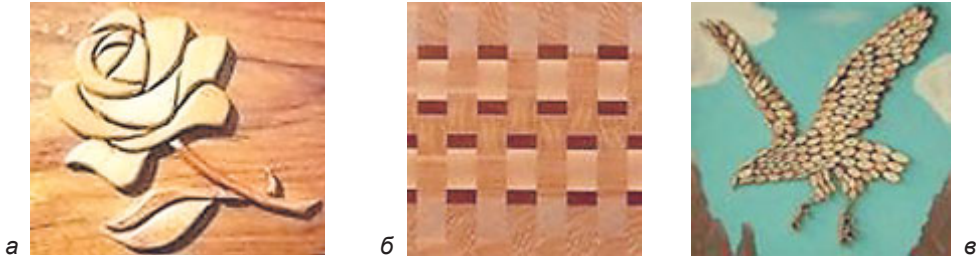
§ 19. ТЕХНОЛОГІЯ ОЗДОБЛЕННЯ ВИРОБІВ З ДЕРЕВИНИ РЕЛЬЄФНОЮ ТА ТОРЦЕВОЮ МОЗАІКАМИ



1. Які техніки оздоблення називають мозаїкою?
2. Які ти знаєш види мозаїки?
3. Які переваги та недоліки мозаїки порівняно з різьбленням?

Ти вже ознайомився з такими видами мозаїки, як маркетрі та паркетрі, та інкрустацією. Відносно новими є рельєфна та торцева мозаїка (мал. 160).

Рельєфна мозаїка має низку переваг. Вона виконується не зі шпону, а з тонких планочок товщиною від 3 до 5 мм та шириною від 20 до 60 мм, які легше обробляти. Проста технологія дозволяє відносно швидко та якісно виготовляти



Мал. 160. Окремі види мозаїки: а – рельєфна; б – торцева; в – торцева з гілок



Мал. 161. Інструменти для виконання рельєфної мозаїки

оздоблення мозаїкою. Рельєфну мозаїку використовують для виготовлення магнітів, панно, оздоблення шкатулок та інших виробів. На початковій стадії формується робочий рисунок зображення (мал. 162).

Мозаїка може покривати всю поверхню виробу або її частину. Це слід враховувати при виборі матеріалу для виробу. Якщо поверхню повністю покривають мозаїкою, то основа виготовляється з деревини дешевих порід і можуть допускатися дрібні її вади.

Технологія виготовлення рельєфної мозаїки передбачає використання звичайного ручного лобзика, шліфувальних колодок та шліфувальних паличок, надфілів (мал. 161).

Шліфувальна паличка має поперечний переріз більшого (приблизно 20 мм) та меншого (приблизно 10 мм) діаметра. Таке поєднання дає можливість обробляти ввігнуті крайки деталей під час припасування деталей одна до одної. Шліфувальна шкурка використовується із зернистістю Р100 або Р120.

Плоска шліфувальна паличка використовується для обробки випуклих крайок деталей. Із цією метою використовують і шліфувальний брусок.

Надфілі використовують для обробки дрібніших елементів контуру крайки.

Після припасування верхню частину крайки деталей округлюють тими самими шліфувальними паличками. Саме така обробка й надає мозаїковому набору рельєфності (мал. 163). Округлення також нівелює дрібні недоліки в припасуванні деталей між собою.

Випилювання деталей, припасування та округлення виконують на столиках для випилювання.

Готові відшліфовані деталі можна фарбувати спиртовими або водними фарбниками.

Технологічна послідовність виготовлення рельєфної мозаїки

1. Створити робочу схему для мозаїки за малюнком. Пронумерувати всі деталі.		Аркуш паперу в клітинку, олівець
2. Дібрати планки. Перенести контури всіх деталей та пронумерувати їх.		Лінійка, копіювальний папір, олівець
3. Випилати деталі якомога точніше лобзиком.		Лобзик, столик для випилювання
4. Обпиляти деталі надфілями та шліфувальними паличками так, щоб деталі якнайкраще підходили одна до одної.		Надфілі, шліфувальні палички
5. Обробити верхню частину крайок деталей до округлення.		Надфілі, шліфувальні палички
6. Відшліфувати поверхні деталей.		Шліфувальний папір
7. Потонувати та пофарбувати деталі.		Прозорі фарби на воді, пензлі
8. Підготувати основу для наклеювання.		Циркуль, лінійка, олівець, лобзик, столик для випилювання, шліфувальні колодки, фарби, пензлі
9. Наклеїти деталі мозаїки на основу.		Клей ПВА



Мал. 162. Робочі рисунки для рельєфної мозаїки

Під час висихання фарбованих елементів мозаїки готують основу (вирізають, шліфують поверхню або обробляють крайки), якою може бути шматок фанери або ДВП. Після висихання готові деталі наклеюють на підготовлену основу.

Якщо ширина деталей велика, то деталі виконують з тришарової фанери. Мозаїка повинна мати більшу кількість деталей та більшу ширину деталей. При виконанні мозаїки з фанери усувається операція припасування, однак зекономлений час компенсується кількістю деталей, які слід округлити.

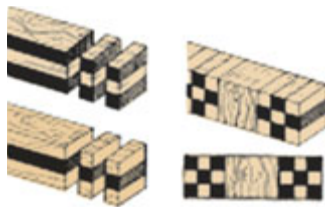
Торцева мозаїка незаслужено рідко використовується в оздобленні виробів. Основним декоративним та неповторним є торцевий тонкий зріз (мал. 164). Товщину зрізу добирають дослідним шляхом, зазвичай вона може коливатися від 3 до 10 мм. З дошки або бруска із чітко вираженою текстурою нарізають торцеві пластини товщиною від 5 мм у стуслі з упором, заготовку краще теж фіксувати струбчиною або іншим способом. Використовуючи пластини з різних заготовок, добирають композицію. Можна склеїти декілька дощок або планок та рейок у єдиний блок, обробити його грані та розрізати його на елементи. Цей різновид технології називається *блокова мозаїка* (мал. 164). Поверхні виробів можуть мати деякі недоліки та виготовлятися з дешевих хвойних порід деревини.



Мал. 163. Зразки робіт



Фрагменти торцевої мозаїки



Блокова мозаїка



Готовий виріб для оздоблення

Мал. 164. Мозаїка з торцевих зрізів брусків та виріб для оздоблення



Мал. 165. Зразки схем для тренувальних і творчих робіт

Торцеві пластинки наклеюють на поверхню виробу з масиву деревини або фанери. Розміри елементів мають бути якомога точнішими, щоб щілини були щонайменшими. Іншим варіантом технології є спеціально залишені відстані між елементами, які потім заповнюють пастою з клею ПВА, дуже дрібною тирси та фарбників. Висушену поверхню послідовно шліфують шліфувальними шкурками із зерністю Р60, Р180 та Р280.


Цікавим та оригінальним варіантом торцевої мозаїки є створення композиції зі зрізів тонких гілок дерев. Використовують сирі гілочки м'яких порід деревини діаметром 10 мм і тонші. Ріжуть шпалерним ножом (мал. 166) на підкладній дошці. Такий ніж має підсилення корпусу металевою вставкою та є більш надійним у роботі. Зрізи виконують поперек та навкіс товщиною близько 2...4 мм. У малу коробочку з картону або пластику відбирають якісні зрізи. Через тиждень вони підсохнуть, їх можна пофарбувати «зеленкою» або акварельними фарбами. Для фарбування доцільно використовувати ватні гігієнічні палички та пензлі. Не бажано перезвожувати зрізи. Якісним столярним клеєм ПВА приклеюємо елементи на основу. Канцелярський клей використовувати не слід, від дає з'єднання меншої міцності.



Мал. 166. Шпалерний ніж

Для творчих робіт використовують знайдені в мережі Інтернет зображення птахів, метеликів тощо або компонують тренувальні елементи в композицію.

Технологічна послідовність виготовлення торцевої мозаїки з гілок

1. Вибрати малюнок для виконання мозаїки. Виконати схему для наклеювання торцевих зрізів.		Олівець, лінійка
-------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	------------------



Продовження таблиці

2. Підготувати гілочки для нарізання елементів.		Ніж шпалерний або косий, підставна дошка
3. Нарізати необхідну кількість елементів товщиною від 3 до 5 мм.		Фарбники, ванночка, шило
4. Пофарбувати елементи в потрібні кольори.		Клей ПВА, шило
5. Нанести клей ПВА на підготовлену основу або її частину. Приклеїти сухі фарбовані елементи.		

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 21

Оздоблення виробу рельєфною мозаїкою

Обладнання та матеріали: планки товщиною 3...5 мм з різних порід деревини, лобзик, столик для випилювання, шліфувальні палички, шліфувальні бруски, шліфувальна шкурка, клей ПВА, виріб або основа для оздоблення, копіювальний папір, олівець.

Послідовність виконання роботи

1. Обери малюнок для мозаїки (мал. 167) або запропонуй свій варіант. Здійсни пошук у мережі Інтернет.



Мал. 167. Банк ідей для рельєфної мозаїки



2. Скопіюй контури виробу з усіма деталями в зошит. Унеси зміни (спрости малюнок, зміни форму деталей тощо).
3. Підготуй планки та інструменти.
4. Підготуй прямокутну або квадратну основу для панно.
5. Скопіюй контури деталей на планки так, щоб була мінімальна кількість відходів.
6. Виріж елементи мозаїкового набору.
7. Виконай припасування елементів шліфувальними паличками.
8. Округли верхню частину крайки.
9. Пофарбуй деталі.
10. Наклей набір на основу та постав під прес або вантаж.



Рельєфна мозаїка, надфілі, припасування, планка.



Надфілі – тонкі напилки малого розміру для виконання дрібних робіт.

Планка – дрібний пиломатеріал, аналог дошки, товщиною до 8 мм.

Припасування – вид точної обробки деталей, коли одній деталі обпилюванням або шліфуванням надають форми, що залежить від форми деталі, розташованої поряд.

Рельєфна мозаїка – різновид мозаїки, у якій деталі мозаїкового набору виготовляють з планок і надають їм рельєфної форми.



1. Які переваги рельєфної мозаїки порівняно з іншими видами?
2. Яка технологічна послідовність виготовлення рельєфної мозаїки?
3. Які інструменти використовують для виготовлення рельєфної мозаїки?
4. Які особливості торцевої мозаїки?



Розділ 3

Основи техніки, технології і проектування

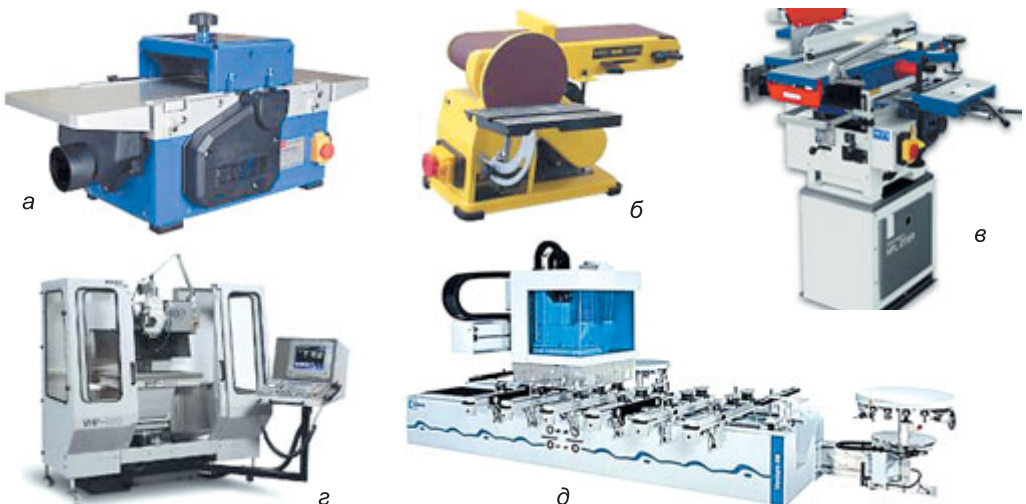


§ 20. ВІДОМОСТІ ПРО СУЧАСНІ МЕТОДИ І ПРИЙОМИ ОБРОБКИ ДЕРЕВИНИ



1. Чи можна деревообробними верстатами замінити електрифікований ручний інструмент?
2. Поясни доцільність використання верстатів на деревообробних підприємствах.

Сучасні знаряддя праці дають можливість виконувати такі роботи, які раніше вважалися лише ручними. Більшість сучасних верстатів (мал. 168) під'єднуються до персонального комп'ютера з відповідним програмним забезпеченням або мають вбудований комп'ютер. Команди комп'ютерних програм дають можливість істотно збільшити якість виконання та продуктивність роботи. Учені, конструктори та дизайнери постійно працюють над удосконаленням технологічного обладнання. Основна мета цього вдосконалення полягає в подальшому покращенні умов праці робітника й підвищенні її економічних показників. У результаті нові розробки є безпечнішими, продуктивнішими та зручнішими у використанні.



Мал. 168. Деревообробні верстати: а – одноопераційний верстат; б – комбінований верстат; в – універсальний верстат; г – верстат з програмним управлінням; д – обробний центр



В умовах високого рівня розвитку устаткування реалізація цього напрямку пов'язана не тільки з конструктивним удосконаленням окремих вузлів сучасних верстатів, але й з розширенням їхнього типажу, пошуком нових принципових і кінематичних схем, переглядом організації та управління виробництвом, удосконаленням технологічного процесу. Підвищення економічних показників виробництва за рахунок використання нового устаткування досягається збільшенням їхньої рентабельності. Нині рентабельним вважають верстат, що відрізняється високою надійністю і забезпечує найменшу собівартість продукції заданої якості. У розв'язуванні цієї проблеми особливу роль відіграє якість верстатів, і особливо їхня точність. Висока технологічна точність верстата досягається раціональним поєднанням принципової схеми, конструкції вузлів, вибором матеріалів і технології виробництва. Не останню роль у цьому відіграють умови експлуатації, технічне обслуговування і плановий ремонт.

Сьогодні економічно виправдані вимоги до точності деревообробних верстатів визначаються переважно термінами їхньої служби. Особливо жорсткі вимоги до точності висувають до машин тривалої експлуатації. Збільшення термінів роботи часто може слугувати найвигіднішим способом збільшення обсягів промислової продукції і підвищення ефективності виробництва.

У своєму розвитку деревообробні машини можна поділити на чотири покоління.

До *першого покоління* належать одноопераційні верстати з ручною або механізованою подачею заготовок.

До *другого покоління* належать багатоопераційні машини, автомати й лінії з ручним або механізованим керуванням.

До *третього покоління* належать верстати-автомати, обробні центри й лінії з програмним управлінням, що працюють за жорсткими програмами.

До *четвертого покоління* можна зарахувати автомати, обробні центри, автоматичні лінії та роботизовані комплекси з адаптованим керуванням, що забезпечує реагування машини на зміну сировини, довкілля, технічного стану й самостійне внесення змін у програму й режими роботи.

Сьогодні основну частку деревообробного устаткування становлять машини другого покоління. Існує певна кількість машин третього покоління. Машини четвертого покоління поки що не випускають, але вже є спроби створити штучний інтелект і використати його для робочих машин. Четверте покоління – це машини майбутнього.

Сучасний деревообробний центр – це самокеруюча робоча машина, яка органічно взаємозв'язана з обчислювальним пристроєм, що працює в реальній мірі часу й перетворює сигнали інформації в сигнали управління. Це перетворення дає такі переваги: можливість виконання складних рухів за рахунок управління переміщенням у просторі, що дозволяє автоматизувати процес програмування із застосуванням обчислювального пристрою.

Для прикладу можна навести різьблення деревини, яке завжди вважалося ручною працею. Однак в останні десятиріччя з'явилися верстати, які виконують значний обсяг робіт з високою якістю. Такі верстати називають фрезерно-гравірувальними (мал. 169). Вони можуть обробляти від однієї до чотирьох однакових заготовок одночасно. Тобто верстат має декілька шпинделів (вал, на якому кріпиться інструмент), у яких закріп-



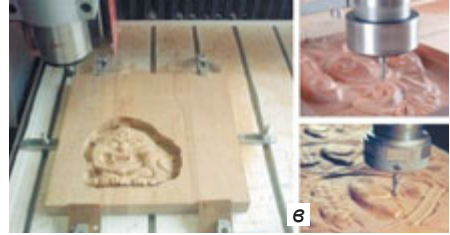
а

Загальний вигляд



б

Чотиришпindelний фрезерно-гравірувальний верстат



в

Фрезерно-гравірувальний верстат у роботі

Мал. 169. Фрезерно-гравірувальні верстати для різьблення деревини

лено однаковий інструмент, що працює за однаковою програмою. Деякі моделі верстатів можуть виконувати фрезерування на об'ємних виробках, наприклад точених.

Не минули новації і випалювання та випилювання з фанери. Першим кроком у підвищенні продуктивності праці стали лобзикові верстати (мал. 170, а). Робота на такому верстаті дозволяє набагато швидше виконувати випилювання деталей з фанери різної товщини. Верстат, по суті, спростив сам процес випилювання: мускульну силу замінено електричним двигуном, пилочку розміщено перпендикулярно до листа фанери. Точність випилювання залежить від кваліфікації робітника.

Більш точними та продуктивними верстатами є лазерно-гравірувальні (мал. 170, б). На них обробляють фанеру, деревину, шкіру, тканини тощо. Такі верстати за керуванням програми виконують точне вирізування деталей будь-якої конфігурації та оздоблення випалюванням.

Використання лазерних верстатів та верстатів з програмним управлінням (числовим програмним управлінням – ЧПУ) дозволяє розмістити контури заготовок таким чином, що стають мінімальними відходи виробництва. Адже, використовуючи комп'ютер, можна заздалегідь змоделювати оптимальне розташування заготовок, розробити конструкції виробів з



а

Лобзиковий верстат



б

Лазерно-гравірувальний верстат



в

Лазер під час роботи



г



Зразки продукції випилювання та випалювання

Мал. 170. Сучасні технології випилювання та випалювання



малою кількістю деталей та з такою формою, що дозволить зекономити конструкційні матеріали. Зауважимо, що вимоги до конструкційних матеріалів зростуть, адже неможливо наперед передбачити різноманітні вади фанери або деревини.

Таким чином, використання сучасних технологій дає можливість говорити про виробництво предметів з мінімальними відходами або про майже безвідходне виробництво. Розв'язуючи проблеми безвідходності виробництва, слід мати на увазі дві сторони єдиного процесу. Перша – це найбільш раціональне використання конструкційних матеріалів і, як наслідок, зменшення утворення відходів. Друга – розширення використання відходів, що утворюються. Ці шляхи не виключають, а взаємно доповнюють один одного. Наприклад, стружка на деревообробному підприємстві може бути перероблена в деревинні стружкові плити – ДСП.

Поняття безвідходних технологій дещо умовне, оскільки повної безвідходності досягти практично неможливо. Правильніше говорити про маловідходні технології. При цьому мається на увазі можливість створення технологічних систем, вплив яких на природу не перевищуватиме її відновлювального потенціалу. У лісовій і деревообробній промисловості комплексне використання сировини передбачає максимальний вихід продукції з кожного кубічного метра деревини.

Також слід згадати енергетичну складову технологічного процесу. Кожне нове покоління верстатів та технологічних ліній має менше енергоспоживання, ніж попереднє. Це досягається завдяки оптимізації загальних принципів виробництва, збільшенню продуктивності праці за тих самих показників спожитої енергії тощо.



Рентабельність, числове програмне управління, безвідходна (маловідходна) технологія.



Безвідходне виробництво – умовна назва господарської діяльності, у ході якої практично не утворюються шкідливі відходи.

Маловідходне виробництво – процес, у результаті якого шкідливі викиди в навколишнє середовище зводяться до мінімуму й не спричиняють негативного впливу на навколишнє середовище.

Одноопераційний верстат – верстат, на якому можна виконувати одну технологічну операцію.

Рентабельність – прибутковість підприємства або підприємницької діяльності.

Числове програмне управління (ЧПУ) – комп'ютеризована система керування, яка зчитує командні інструкції спеціалізованої мови програмування і керує приводами верстатів та верстатним оснащенням.



1. Які характеристики верстатів підвищують прибутковість виробництва?
2. Які особливості кожного з поколінь деревообробних машин?
3. Назви приклади заміни ручної праці сучасними комп'ютеризованими верстатами.



Тестові завдання



1. Яке виробництво називають безвідходним?

- А у результаті якого шкідливі викиди в навколишнє середовище зводяться до мінімуму
- Б у результаті якого шкідливі викиди в навколишнє середовище не спричиняють на довкілля негативного впливу
- В у результаті якого відходи від переробки використовують для виготовлення нових конструкційних матеріалів
- Г усі відповіді правильні
- Д правильної відповіді немає

2. Які заходи сприяють забезпеченню використання сировини, не завдаючи при цьому шкоди довкіллю?

- А комплексна переробка сировини з використанням усіх її компонентів
- Б повна переробка всіх відходів, які утворюються в процесі обробки конструкційних матеріалів
- В оптимальне використання сировини й енергії в технологічному процесі
- Г усі відповіді правильні
- Д правильної відповіді немає

3. Які завдання маловідходної технології виробництва?

- А забезпечення комплексної переробки сировини з використанням усіх її компонентів за рахунок впровадження нових технологій
- Б створення і випуск нових видів продукції з урахуванням вимог їхнього повторного використання
- В переробка відходів виробництва і споживання з метою одержання нового виду продукції
- Г усі відповіді правильні
- Д правильної відповіді немає

4. Яким із зображених інструментів виконують полірування виробів?



5. Який матеріал є основою виробництва плити OSB, зображеної на малюнку?

- А ділова деревина
- Б кора
- В подрібнені корені та гілки
- Г кора та листя



6. На якому зображенні показано конструкційні матеріали, які виготовлено з відходів деревини?



А

Б

В

Г

Д

§ 21. ЕЛЕКТРИФІКОВАНІ ЗНАРЯДДА ПРАЦІ, ЇХ ПЕРЕВАГИ ПОРІВНЯНО З РУЧНИМИ ТА МЕХАНІЧНИМИ ЗНАРЯДДАМИ ПРАЦІ



1. Які електрифіковані прилади використовують у побуті?
2. Які їх переваги порівняно з іншими – механічними?

Виготовляти вироби з деревини можна ручними інструментами, а можна – з використанням верстатів та електроінструментів.

Використання сучасного технологічного обладнання дозволяє виготовляти вироби швидше та якісніше. Конструктори спроектували різноманітні деревообробні верстати та електрифіковані ручні інструменти, які відрізняються різними параметрами, якістю обробки та вартістю.

Широкого використання в побуті, майстернях, на підприємствах набули електродрилі, електролобзики, електрорубанки, фрезерні машини, шліфувальні машини тощо.

Одним з перших ручних інструментів з електричним приводом став дріль. Сучасні електродрилі – це машини, якими легко й зручно працювати. Виробники електродрилів оснащують інструменти всілякими додатковими функціями: електронне регулювання числа обертів, плавний пуск двигуна, можливість реверсування (зміни напрямку обертання) і режим, що дозволяє реалізувати ударну дію свердла для свердління в цеглі під час монтажу дерев'яних конструкцій тощо.

Електричні дрилі відрізняються потужністю електродвигуна, розмірами та набором додаткових функцій. Окремі моделі мають живлення від акумуляторів, що створює додаткові можливості для їх використання в тих місцях, де відсутня можливість під'єднатися до мережі 220 В.

Побутові дрилі (мал. 171, а) відрізняються від професійних меншою потужністю, меншою функціональністю та меншою вартістю. Їх використовують для виконання невеликого обсягу робіт.

Професійні електродрилі (мал. 171, б) мають потужніший електродвигун, що дає можливість виконувати великий обсяг робіт, свердлити отвори більшого діаметра. Часто вони мають додаткові зубчасті колеса для регулювання частоти обертання, механізм для ефективною перфорації, режим зубила тощо.

Акумуляторні електродрилі (мал. 171, в) мають також додатковий режим роботи – режим шуруповерта, який дозволяє закручувати та викручувати шурупи, гайки без пошкодження частин електроінструмента.



а

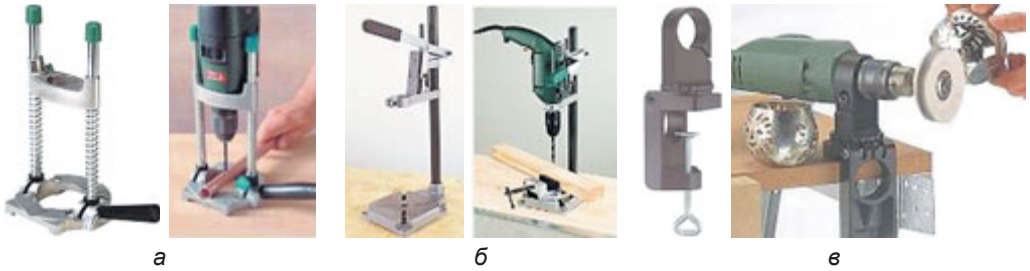


б



в

Мал. 171. Електричні дрилі: а – малогабаритний побутовий дріль; б – багатофункціональний професійний електродріль-перфоратор; в – акумуляторний електродріль-шуруповерт



Мал. 172. Технологічні пристосування для електродріля: а – стійка свердлильна; б – свердлильна стійка з колоною; в – утримувач

Оскільки електричний дріль є найпопулярнішим електрифікованим ручним інструментом, до нього розроблено різноманітні пристосування.

Свердлильна стійка з двома направляючими використовується для свердління під прямим кутом деревини та інших матеріалів у горизонтальному та вертикальному положенні (мал. 172, а). Електродріль кріпиться у спеціальному отворі, ручка при цьому знімається.

Свердлильна стійка з колоною дає можливість перетворити електродріль у невеличкий свердлильний верстат (мал. 172, б).

Утримувач дає можливість закріпити електродріль у горизонтальному положенні на верстаку та виконувати роботи з шліфування або горизонтального свердління (мал. 172, в).

Електричний столярний лобзик використовують для розрізування невеликих пиломатеріалів, криволінійного розрізування листових матеріалів, як-от ДСП, ДВП, фанера (мал. 173). Для зручного використання та підвищення якості виконання певних робіт слугують різноманітні пристосування.

Наприклад, направляюча лінійка дає можливість відпилювати планки однакової товщини відносно крайки дошки або листового матеріалу (мал. 173, в).

Столик дає можливість працювати з перевернутим електролобзиком та двома руками, що збільшує точність та підвищує безпечність виконання робіт.

Електрорубанок дозволяє швидко та якісно вирівняти дошку або брусок, надати необхідних розмірів невеликим шматкам пиломатеріалів. Він є масивним інструментом, тому має дві рукоятки (мал. 174, а). Ножі кріпляться на валу за допомогою гвинтів. Передня частина стола є рухомою для регулювання глибини стругання (мал. 174, б). До рубанків можна



Мал. 173. Електричний столярний лобзик та робота ним



Мал. 174. Електричний рубанок та його використання

приєднувати різні пристосування, наприклад направляючу упорну лінійку (мал. 174, *в*) або столик, який перетворює електрорубанок у мініатюрний стругальний верстат (мал. 174, *г*).

Фрезерні машини дозволяють виконувати низку робіт: фрезерувати пази та чверті, надавати поверхням фігурної форми, свердлити гнізда, заробляти сучки тощо. Без ручної фрезерної машини важко було б зробити, наприклад, рамку.

Для збільшення чистоти обробки поверхні електричний двигун має понад 30 000 обертів, тому працювати необхідно дуже обережно. Менш потужні ручні фрезерні машини мають одну рукоятку та використовуються для дрібних побутових робіт. Потужніші, професійні інструменти мають більшу вагу та дві рукоятки. Для фрезерування паралельно до крайки або пласти закріплюють упорну лінійку.

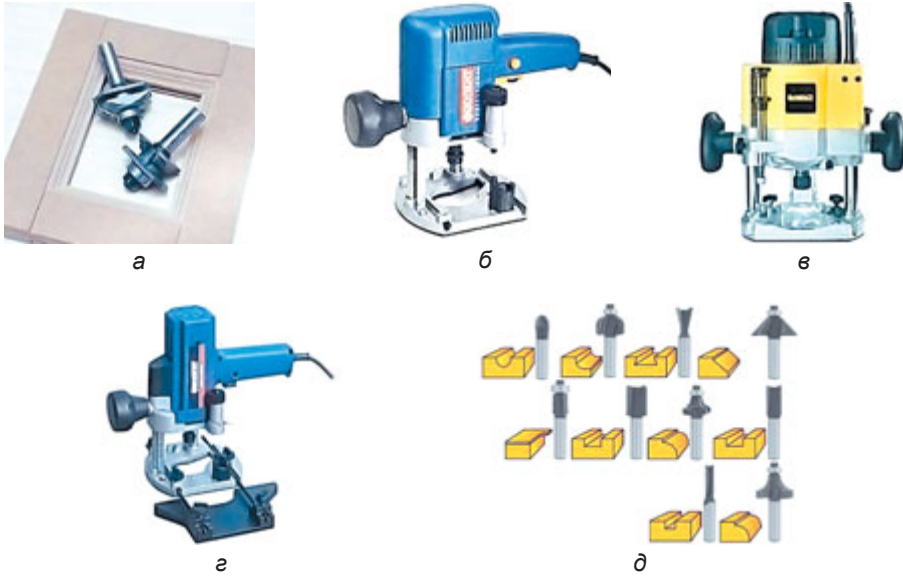
Для використання різних робіт використовують змінний різальний інструмент – фрезу (мал. 175). Вони виготовляються з підшипником і без підшипника. Фрези без підшипника використовують для фрезерування пазів посеред заготовки з використанням упорної лінійки. Фрези з підшипником використовують переважно для обробки крайок та надання їм фігурної форми. Професійні фрезерні машини дозволяють використовувати фрези великого діаметра.

Для остаточної обробки поверхонь дерев'яних заготовок та виробів використовують різноманітні *шліфувальні машини* (мал. 176).

Для швидкого та чорнового шліфування пластей, торців, прямих та опуклих крайок використовують стрічкошліфувальні машини (мал. 176, *а*), які виконують шліфування склеєними стрічками з різним розміром абразивних зерен. Конструкція машини передбачає спеціальний натягувальний механізм для кріплення стрічки. Шліфувальні стрічки є різного розміру й підходять до певних моделей.

Вібраційна машина (мал. 176, *б*) використовується для чистового вирівнювання поверхні пласти заготовки. Для шліфування застосовують прямокутні шматки шліфувальних шкурки різної зернистості. Подошва зі шліфувальною шкуркою рухається переважно вперед-назад з невеликими рухами вбік.

Подібні до вібраційних ексцентрикні шліфувальні машини (мал. 176, *в*), що мають круглу подошву та використовують, відповідно, круглі шліфувальні круги з отворами для відсмоктування пилу або без отворів. Шліфувальний круг кріпиться переважно за допомогою «липучки». Подошва виконує здебільшого кругові рухи.



Мал. 175. Фрезерні машини: а – фоторамка; б – побутова фрезерна машина; в – потужна фрезерна машина; г – упорна лінійка; д – фрези та профілі фрезерування

Деревообробні верстати використовують у технологічному процесі з відносно великим об'ємом робіт та під час виконання технологічних операцій, які важко виконати за допомогою ручного електрифікованого інструменту. Наприклад, вирівняти пластів дошки шириною 70 мм можна електрорубанком, але важко ним вирівняти дошку завширшки 200 мм. Набагато простіше та швидше це можна зробити на фугувальному (стругальному) верстаті завдяки широким ножах та великим розмірам робочого стола.

Сучасна промисловість випускає верстати двох типів. До першого типу належать компактні верстати, які працюють переважно від мережі 220 В, мають невеликі розміри та масу, обмежені технологічні можливості, їх зручно транспортувати. Друга група – стаціонарні верстати, які використовують у деревообробних цехах, вони мають велику потужність і значні технологічні можливості.



Мал. 176. Шліфувальні машини: а – стрічкошліфувальна машина; б – вібраційна шліфувальна машина; в – ексцентрикова шліфувальна машина

Використання найпоширеніших верстатів можна розглянути за таблицею.

<i>№ пор.</i>	<i>Технологічна операція</i>	<i>Назва верстата</i>	<i>Зображення верстата</i>
1	Розпилювання пиломатеріалів уздовж волокон	Круглопилльний, круглопилковий, циркульний	
2	Вирівнювання крайок та пластей пиломатеріалів (фугування)	Фугувальний	
3	Вирівнювання товщини пиломатеріалів по базовій стороні	Рейсмусний	
4	Надання крайкам або пластям фігурної форми, виконання елементів з'єднань (фрезерування)	Фрезерний	



Необхідно дотримуватися таких правил безпечної праці електрифікованим інструментом:

1. Ознайомитися з інструкцією користувача, визначити режими роботи та технологічні можливості, особливості застосування та правила безпечної роботи.
2. Разом з учителем оглянути електроінструмент та впевнитися, що відсутні пошкодження корпусу, електричного шнура.
3. Будь-які налаштування електроінструменту та заміну ріжучого інструменту виконувати з вимкненим з розетки шнуром живлення та під наглядом учителя.
4. Міцно фіксувати заготовку.
5. Міцно стояти на ногах.
6. Використовувати захисні засоби (окуляри, щитки тощо).
7. Виконувати роботи тільки з дозволу вчителя та під його наглядом.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА № 6

Ознайомлення з інструкціями користувача побутових або професійних електроінструментів

Обладнання та матеріали: інструкція користувача електроінструментів, зошит, ручка.

Послідовність виконання роботи

1. Запиши назву електроінструмента, його призначення.
2. Запиши технічні дані інструмента (параметри живлення, потужність, робочі параметри).
3. Прочитай відомості щодо безпечного використання.
4. Прочитай відомості про виконання роботи електричним інструментом.



Електроінструмент, верстат, пристосування, продуктивність, якість, пласть, крайка.



Деревообробний верстат – технологічна машина, призначена для формоутворення виробів шляхом обробки деревини різанням.

Побутові електрифіковані інструменти – електрифіковані інструменти для виконання роботи в невеликих обсягах протягом малого відрізка часу.

Професійні електроінструменти – електрифіковані інструменти, що дозволяють виконувати великий обсяг роботи протягом значного часу.



1. Які переваги та недоліки електрифікованого ручного інструменту?
2. Які електроінструменти використовують для обробки деревини?
3. Навіщо використовують різноманітні пристосування до електроінструменту?
4. Які переваги та недоліки деревообробних верстатів порівняно з електроінструментом?
5. Які деревообробні верстати використовують для виготовлення конструкцій з деревини?

§ 22. ТОКАРНА ОБРОБКА ДЕРЕВИНИ. ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ



1. Які верстати ви вивчали раніше? Яке їхнє призначення?
2. Які основні частини верстатів?
3. Яких правил техніки безпеки слід дотримуватися, працюючи на верстатах?

Токарство – це і техніка обробки деревини, і самостійна галузь художнього промислу. Сучасні майстри на підприємствах народних художніх промислів широко використовують цю техніку не лише для виробництва різних форм посуду, що набув переважно декоративного значення, а й у виготовленні жіночих прикрас, дитячих іграшок, сувенірів тощо. Усі ці вироби мають форму обертання (мал. 177).

Такі вироби виготовляються на токарних верстатах. Історія свідчить про те, що перші примітивні моделі токарних верстатів виникли багато тисяч років тому. У результаті економічного, технічного й культурного розвитку суспільства розвивається та вдосконалюється токарний спосіб обробки деревини.

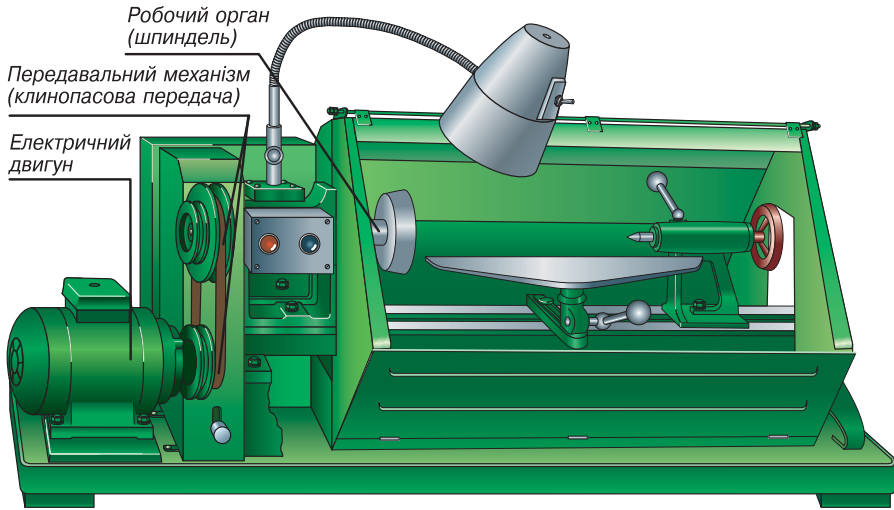
Удосконаленим варіантом токарного верстата нині є шкільний верстат з обробки деревини СТД 120-М. Букви й цифри означають: С – верстат (від російського слова «станок»); Т – токарний; Д – для обробки деревини; число 120 – відстань у міліметрах від осі шпинделя до напрямних станини. Буква М означає модернізацію верстата.

Токарний верстат СТД 120-М (мал. 178) складається з таких основних вузлів: станини, передньої бабки, задньої бабки, підручника, електродвигуна та клинопасової передачі.

Станина відлита із чавуну і є основою, на якій монтуються складальні одиниці (вузли) верстата. Вона встановлена на платформі. Зліва на станині



Мал. 177. Вироби, виготовлені токарним способом



Мал. 178. Шкільний токарний верстат

закріплена передня бабка. Уздовж напрямних станини можна переміщувати й закріплювати (фіксувати) в потрібному положенні задню бабку й підручник.

Передня бабка призначена для встановлення і кріплення заготовки та передавання їй обертального руху.

Шпиндель має вигляд вала, на правому кінці якого нарізано різьбу для нагвинчування патрона, планшайби та інших спеціальних пристосувань для кріплення заготовок. На лівому кінці шпинделя кріпиться двоступінчастий шків, який отримує рух за допомогою клинопасової передачі від електродвигуна.

Для пуску та зупинки верстата на передній бабці розміщено кнопковий пульт керування.

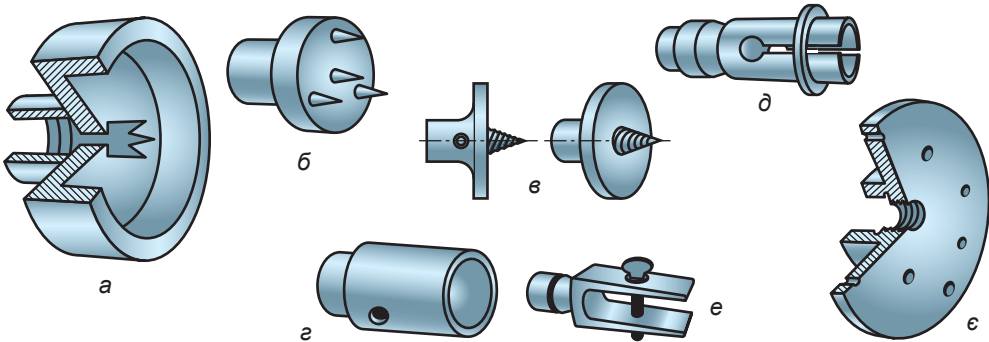
Задня бабка слугує опорою для довгих заготовок під час обробки, підтримуючи їх заднім центром, та для кріплення в ній свердлильного патрона, свердла й інших інструментів для обробки отворів. Корпус задньої бабки пересувається вздовж напрямних станини.

Підручник – це опора для різального інструмента під час роботи. Він складається з опорної лінійки та вузла фіксації, за допомогою якого підручник можна зафіксувати на станині.

Технологічні пристрої (мал. 179) – це конструктивні елементи, за допомогою яких устанолюють та закріплюють на верстатах заготовки й різальний інструмент. Найбільш поширеним пристосуванням токарного верстата є тризуб (мал. 179, а). Він застосовується для кріплення довгих заготовок, які під час обробки підтримуються центром задньої бабки.

Патрон із шипами (мал. 179, б) має двоступеневу циліндричну форму. З лівого боку патрона нарізано внутрішню різьбу, за допомогою якої він нагвинчується на шпиндель. На правому торці патрон має чотири гострих шипи. Центральний шип на 3...4 мм довший за крайні.

Патрон з конічним гвинтом (мал. 179, в) має таку саму форму, що й патрон із шипами, але в цьому пристрої шипи замінено на конічний гвинт, на який нагвинчують заготовки.



Мал. 179. Технологічні пристрої токарного верстата: а – тризуб; б – патрон із шипами; в – патрон з конічним гвинтом; г – чашковий патрон; д – цанговий патрон; е – лещатний патрон; е – планшайба

Чашковий патрон (мал. 179, г) використовують для кріплення заготовок, у яких передбачається обробка внутрішніх поверхонь. Заготовку спочатку закріплюють за допомогою тризуба або патрона із шипами й проточують до надання їй циліндричної форми. Потім один кінець циліндричної заготовки проточують, надаючи їй поверхні конусної форми, подібної до форми конічного отвору патрона. Проточену таким чином заготовку вгвинчують у патрон.

Цангові патрони (мал. 179, д) застосовують у серійному виробництві однотипних деталей. Заготовку затискують, набиваючи кільце на конічний корпус патрона.

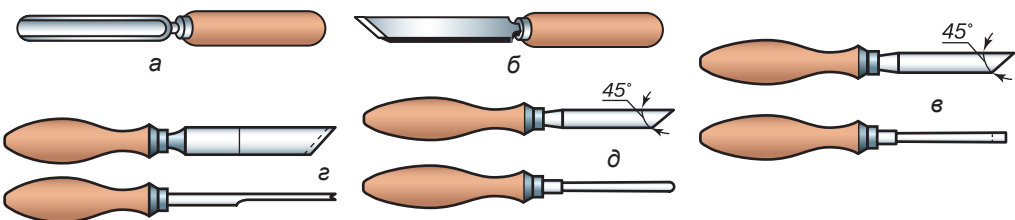
У лещатному патроні (мал. 179, е) за допомогою гвинта затискують заготовки, що мають у перерізі форму квадрата або прямокутника.

Для закріплення коротких заготовок великого діаметра застосовують планшайби (мал. 179, е). Це чавунний диск з отворами, який нагвинчується на шпиндель, як і всі інші пристрої.

Різальними інструментами для токарної обробки деревини є стамески. Залежно від призначення вони мають різну форму (мал. 180).

Напівкругла стамеска – реєр (мал. 180, а) має вигляд напівкруглого жолобка з відтягнутим хвостовиком, на якому кріпиться ручка. Фаску реєра заточують з випуклого боку жолобка.

Широкі напівкруглі стамески застосовують для чорнової обробки заготовок, а вузькі – для виточування ввігнутих поверхонь напівкруглої форми. Кут загострення напівкруглих стамесок для обробки деревини твердих порід становить



Мал. 180. Різальні інструменти для токарних робіт: а – реєр; б – мейсель; в – канавочник прямий; г – відрізний різець; д – канавочник напівкруглий



35°, для обробки деревини м'яких порід – 25°. У межах від 25° до 35° вибирають кут загострення леза для інших порід, залежно від ступеня їх твердості.

Плоский токарний різак – мейсель (мал. 180, б) – це плоска сталева штаба з відтягнутим хвостовиком для кріплення ручки. Лезо заточують під кутом 70...80°. Фаску заточують з обох боків під кутом 20...30°. Косяки застосовують для чистової обробки циліндричних, конічних та опуклих поверхонь після чорнової обробки напівкруглою стамескою, формування випуклих поверхонь, а також для підрізання торців.

Плоскі прямокутні стамески (канавочники прямі) (мал. 180, в) застосовують для точіння виточок (канавок) у вузьких заглиблених місцях. Якщо необхідно зробити канавку напівкруглої форми (галтель), лезо інструмента заточують не під прямим кутом, а по радіусу (мал. 180, д).

Відрізний різець (мал. 180, г) схожий на канавочник, але має ширину 2,5...3 мм і висоту (товщину) 15...20 мм. Таким різцем значно швидше й легше, ніж іншими інструментами, відрізати готові деталі та підрізати торці в заготовках діаметром до 100 мм.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА № 7

Ознайомлення з механізмами і складовими одиницями (вузлами) токарного верстата з обробки деревини

Обладнання та інструменти: токарний верстат для обробки деревини, навчальні таблиці «Елементи машинознавства», різкові ключі, набір викруток, киянка, лінійка.

Послідовність виконання роботи

1. Оглянь верстат зовні.
2. Ознайомся з розташуванням та особливостями кріплення основних вузлів верстата.
3. Визнач за допомогою лінійки відстань від лінії центрів до станини.
4. Визнач максимальну відстань між центрами.
5. Вистав опорну лінійку підручника по висоті.
6. Перевір справність проводу заземлення.
7. Увімкни верстат.
8. Вимкни верстат.



Токарний верстат, станина, задня бабка, передня бабка, підручник, тризуб, планшайба, реєр, мейсель.



Бабка – частина верстата для кріплення заготовки та надання їй оберտального руху.

Мейсель – плоска стамеска, різальна частина якої заточена навскіс, призначена для чистового обточування заготовок.

Підручник – пересувна опора для різального інструмента.

Реєр – напівкругла стамеска для чорнового обточування заготовок на токарному верстаті.

Станина – масивна частина верстата, на якій монтуються всі вузли і механізми верстата.



Тризуб – деталь токарного верстата з трьома гострими виступами для кріплення заготовки та надання їй обертального руху.



1. Яке призначення токарного верстата?
2. З яких частин складається токарний верстат для обробки деревини?
3. Яке призначення задньої бабки?
4. Які заготовки закріплюють у тризубі?
5. Які різці використовують для токарної обробки деревини?
6. Які технологічні операції виконують реєром?
7. Які технологічні операції виконують мейселем?

§ 23. ТЕХНОЛОГІЯ ТОКАРНОЇ ОБРОБКИ ДЕРЕВИНИ



1. Яке призначення вузлів токарного верстата СТД 120-М?
2. Які технологічні пристрої для кріплення заготовок можна використовувати в токарних верстатах?

На токарному верстаті обточують в основному заготовки з деревини листяних порід – берези, бука, клена, липи, вільхи, ясена. Вони повинні бути сухими, без сучків і тріщин.

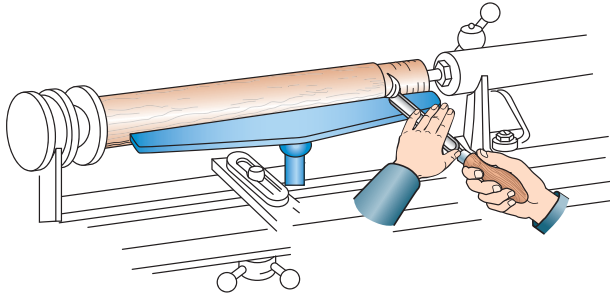
Найчастіше довгомірні заготовки закріплюють у тризубі. Для кріплення у тризубі заготовку слід підготувати (мал. 181). Заготовка звичайно має форму бруска квадратної форми. Спочатку на обох її торцях розмічають діагоналі. З одного боку на перетині діагоналей накернюють заготовку та змащують густим мастилом. З другого боку по одній з діагоналей виконують прорізь широкою ножівкою на глибину 6...8 мм. Наприкінці за допомогою рубанка зістругують ребра бруска. Надання заготовці восьмигранної форми виконується з метою безпечного точіння на початковому етапі.

Підручник встановлюють з мінімальним зазором (приблизно 2...3 мм) між опорною лінійкою і найбільшим діаметром заготовки. Максимальний зазор під час обробки не повинен перевищувати 10...12 мм. Якщо у процесі обробки зазор збільшився, необхідно зупинити верстат та перемістити підручник ближче до заготовки.

Правий кінець опорної лінійки має виступати за правий торець заготовки на 10...12 мм. Висота опорної лінійки підручника повинна бути на рівні осі обертання заготовки для деталей діаметром до 50 мм і на 4...5 мм вище осі обертання, якщо діаметр деталі більший ніж 50 мм.



Мал. 181. Підготовка заготовки до кріплення у тризубі



Мал. 182. Хватка різця

Під час обробки заготовок, закріплених на планшайбі, опорну лінійку виставляють нижче осі обертання заготовки на товщину різця.

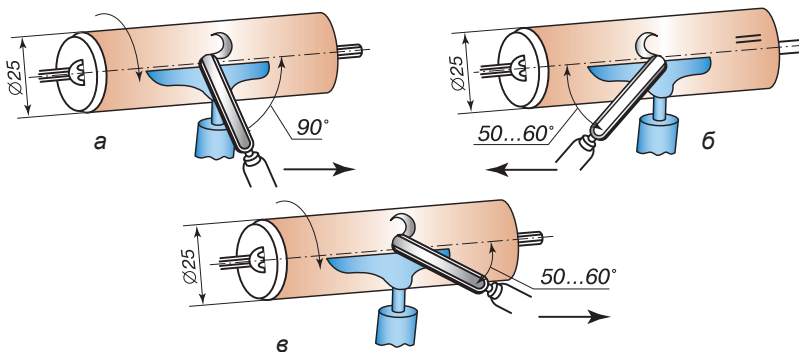
Перш ніж увімкнути верстат, закріплену заготовку вручну прокручують навколо осі, щоб перевірити, чи не торкається вона опорної лінійки підручника.

Отримавши дозвіл учителя, верстат вмикають на 10...15 с для додаткової перевірки встановлення заготовки та підручника.

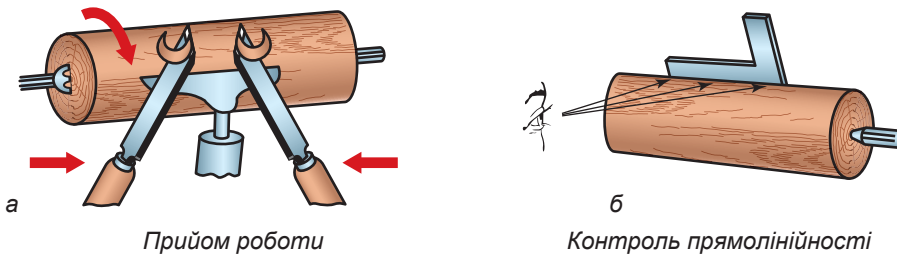
Виконуючи чорнове обточування заготовок, реєр тримають правою рукою за кінець ручки, лівою притискують до опорної лінійки підручника й обережно наближують до заготовки, що обертається, доки лезо не почне знімати шар деревини (стружку) (мал. 182). Перший шар деревини знімають серединою леза (мал. 183, а). Реєр пересувають уздовж опорної лінійки підручника зліва направо, від тризуба до заднього центра. З метою безпеки праці частина заготовки (20...25 мм) у зоні тризуба не обробляється (припуск на обробку).

Після цього знімають другий, третій та, за потреби, наступні шари деревини, доки заготовка не набуде циліндричної форми й необхідних розмірів. Бажано, щоб товщина стружки не перевищувала 1...1,5 мм.

Реєр переміщують ліворуч та праворуч. Коли переміщують реєр ліворуч, його нахилиють так, щоб працювала ліва частина леза (мал. 183, б), а коли праворуч – тримають так, щоб працювала права частина леза (мал. 183, в). У процесі такої роботи працює все лезо, а тому різець не потребує частого заточування, що покращує якість оброблюваної поверхні.



Мал. 183. Обробка реєром



Мал. 184. Обробка мейселем

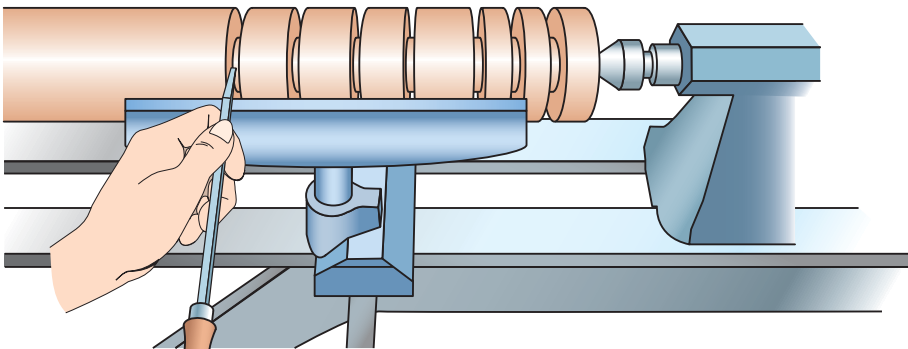
Стояти за токарним верстатом слід прямо, рівномірно опираючись на обидві ноги, при цьому ліва нога має бути трохи попереду. Під час роботи обидві руки рухаються ліворуч або праворуч, одночасно переміщуючи різець, а корпус тіла залишається нерухомим. Відстань від заготовки до очей повинна становити приблизно 400 мм.

За чорнової обробки слід домагатися, щоб оброблювані поверхні набували найбільшої циліндричності з найменшою хвилястістю. Для цього останній шар деревини, що знімається різальним інструментом (товщина стружки), не повинен перевищувати 0,5 мм. Крім того, сповільнюють швидкість подачі. Припуск на чистову обробку має становити 1,5...2 мм.

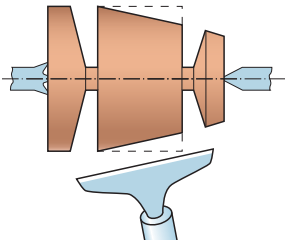
Для чистового точіння застосовують косу стамеску. Її тримають так само, як і реєр. Тупий кут стамески направляють у бік руху, різальну кромку розміщують приблизно під кутом 40° до осі обертання заготовки. Стружку зрізують не всім лезом, а його серединою і нижньою частиною (мал. 184, а).

Після обробки поверхня повинна бути гладенькою і заданого розміру. Прямолінійність поверхні контролюють лінійкою або кутником. Інструмент для контролю розміщують уздовж обробленої циліндричної або конічної поверхні методом «на просвіт» (мал. 184, б). Контроль розміру циліндричних виробів перевіряють штангенциркулем кількома замірами по довжині.

Щоб полегшити роботу та зменшити кількість проміжних вимірів під час виготовлення деталей або виробів циліндричної форми, на чорновій заготовці канавочником виконують орієнтири (маячки) у вигляді кінцевих проточок (мал. 185). У проточках штангенциркулем вимірюють потрібний



Мал. 185. Виточування маячків глибини обточування



Мал. 186. Обточування широких конічних поверхонь

діаметр. Залишки деревини між проточками сто-чують, орієнтуючись на маячки. Якщо довжи-на деталі більша за 300 мм, роблять три про-точки.

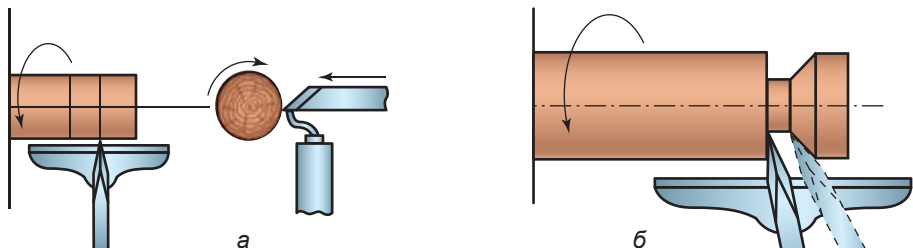
Обробку за допомогою орієнтирів засто-сують під час виготовлення як циліндричних, так і конічних деталей.

Широкі конічні деталі обточують подібно до технології обточування деталей циліндричної фор-ми, але опорну лінійку підручника повертають на потрібний кут до осі обертання заготовки (мал. 186). Деталі, що мають форму зрізаного конуса, можна виточувати, за-кріпивши заготовку на верстаті за допомогою тризуба або патрона з шипами. Повний конус виточують, закріпивши заготовку в чашковому або трикулач-ковому патроні. У процесі обточування різальний інструмент пересувають від основи конуса до його вершини. За такої подачі досягається висока чи-стота обробки конічної поверхні.

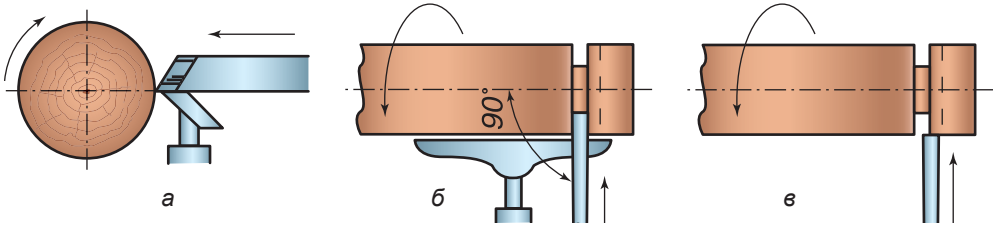
Підрізати торці та відрізати готову деталь можна мейселем та відрізним різцем.

Щоб правильно підрізати торець, спочатку слід намітити граничну риску (мал. 187, а), по якій потім торцюють кінець виробу. Мейсель розміщують на опорній лінійці гострим кутом донизу й злегка притискають його до заготов-ки. Потім відступають 2...3 мм у бік припуску і, поставивши його під кутом приблизно 60° до осі обертання, відрізають частину припуску (мал. 187, б). Під час наступних підрізань косу стамеску ставлять так, щоб фаска була перпендикулярна до осі обертання деталі. Підрізавши торець, зрізують наступну частину заготовки з боку припуску. Послідовно повторюючи ці технологічні прийоми, торцюють далі, поки діаметр «шийки» не становитиме 7...8 мм для деревини твердих порід і 10...12 мм – для деревини м'яких порід. Після цього деталь знімають з верстата і стамескою зрізують «шийку», що за-лишилася.

Відрізання деталей та підрізання торців у заготовках зручно також викону-вати відрізним різцем. Для цього опорну лінійку опускають так, щоб різальна кромка різця була на висоті осі обертання заготовки (мал. 186, а). Відрізний різець тримають так, як і реєр, але подачу виконують перпендикулярно до осі обертання (мал. 188, а). Різець заглиблюють у заготовку на 12...15 мм, потім виводять його з канавки, відступають 1...2 мм у бік припуску (мал. 188, б, в) і знову виконують рух подачі.



Мал. 187. Підрізання торців мейселем



Мал. 188. Підрізання та відрізання відрізним різцем

Користуючись технологічними пристроями під час виготовлення виробів на токарному верстаті, необхідно дотримуватися таких правил безпечної праці:

1. Перед точінням деталей ознайомитися з призначенням та застосуванням пристроїв для кріплення заготовок.
2. Установити клинопасову передачу на найменшу швидкість обертання шпинделя.
3. Дібрати суху заготовку, яка не має тріщин, сучків та інших вад.
4. Обробити заготовку ручним інструментом, надавши їй форми восьмигранника.
5. Дібрати пристрій для кріплення заготовки відповідно до виду виконуваної роботи. Простежити, щоб заготовка міцно трималась у пристрої, оскільки під час увімкнення верстата вона може вирватись і травмувати того, хто працює.
6. Користуватися лише справним, добре загостреним інструментом з надійно насадженими ручками.
7. У разі виявлення будь-яких несправностей робочого обладнання, відчуття найменших ознак дії електричного струму, запаху диму, іскріння – негайно вимкнути електричне живлення верстата кнопкою «Стоп» і повідомити про це вчителя.

Правила безпечної праці під час виконання робіт на токарному верстаті

1. Перед пуском верстата слід перевірити наявність та надійність заземлення, уважно оглянути верстат і, переконавшись, що він перебуває в справному стані, а всі частини надійно закріплені, випробувати його на холостому ходу; після цього можна приступити до виконання роботи.
2. Через 1...2 хв роботи верстат треба зупинити й повторно оглянути, перевірити надійність закріплення заготовки, підручника та інших деталей і пристроїв, а потім можна продовжувати роботу.
3. У разі виявлення будь-яких неполадок негайно припинити роботу та повідомити вчителя.
4. Не можна виконувати змащення, очищення верстата від стружки, змінювати положення паса під час роботи двигуна. Для цього необхідно вимкнути верстат і дочекатися повної зупинки шпинделя із заготовкою, що обробляється.
5. Потрібно стежити, щоб усі рухомі частини (шків, шестерні, паси тощо) під час роботи були закриті захисними пристосуваннями, а захисний екран – опущений. За відсутності захисного екрана обов'язково працювати в захисних окулярах.



6. Забороняється відходити або залишати без нагляду працюючий верстат. Для цього потрібно вимкнути його й дочекатися повної зупинки.

7. Стежити, щоб на підлозі біля верстата не було зайвих предметів, відходів. Підлога має бути рівною.

8. Після завершення роботи прибрати верстат від бруду, пилу й відходів, протерти його.

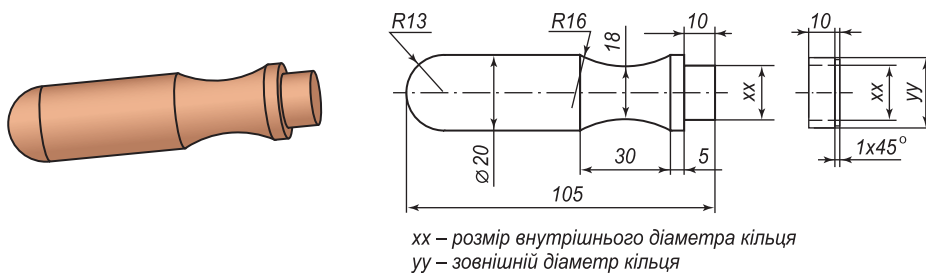
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 22

Виготовлення простого токарного виробу з деревини

Обладнання та матеріали: технологічні картки, заготовки, кернер, рубанки, молотки, широкі столярні ножівки, реєри, мейселі, відрізні різці, пристосування для шліфування, верстаки, кільця діаметром 14...18 мм.

Послідовність виконання роботи

1. Розглянь креслення виробу та його зовнішній вигляд за малюнком (мал. 189). Чому на кресленні є розміри, що умовно позначені *xx* та *yy*?



Мал. 189. Токарний виріб

2. Розглянь технологічну послідовність виготовлення виробу. Які із зазначених операцій тобі вже відомі?

№ пор.	Операція	Ескіз	Інструменти та обладнання
1	Підготовка торців для встановлення заготовки в центрі верстата		Кернер, столярна ножівка, лещата
2	Стругання ребер для надання заготовці восьмигранної форми		Рубанок, лещата
3	Встановлення заготовки в центрі верстата		Ключі гайкові, молоток



Продовження таблиці

№ пор.	Операція	Ескіз	Інструменти та обладнання
4	Чорнове обточування циліндричної поверхні до діаметра 28 мм		Реєр, штангенциркуль
5	Чистове обточування до діаметра 26 мм		Мейсель, штангенциркуль
6	Розмічання елементів поверхні ручки		Олівець, лінійка
7	Виточування канавки до діаметра 18 мм		Реєр, штангенциркуль
8	Округлення ребра канавки		Мейсель
9	Виточування шийки для кільця		Мейсель або різець для канавок
10	Виточування округлення торця		Мейсель
11		Мейсель	
12	Шліфування		Шліфувальні матеріали
13	Випалювання поясків		Пристосування для випалювання
14	Лощіння (пригладжування)		Шматок деревини
15	Обрізання залишків		Ножівка
16	Обробка півсфери		Шліфувальні колодки, шліфувальна шкурка



3. Запиши технологічні операції та інструменти й обладнання в зошит у вигляді таблички.
4. Добери кільце та вкажи його розміри.
5. Добери заготовку. Підготуй її для встановлення у тризуб.



Хватка різця, рух різця, чорнове обточування, чистове обточування, під-різання.



Чистова обробка – точна обробка, метою якої є надання необхідних розмірів та форми заготовці, чистоти поверхні.

Чорнова обробка – груба та неточна обробка, основним призначенням якої є зняття великого шару матеріалу за короткий проміжок часу.



1. Як правильно утримують різець під час обточування?
2. Як виконують чорнове обточування реєром?
3. Якими інструментами контролюють розміри заготовки?
4. Як обробляють заготовку мейселем?
5. З якою метою проточують маячки?
6. Як обточують широкі конічні поверхні?

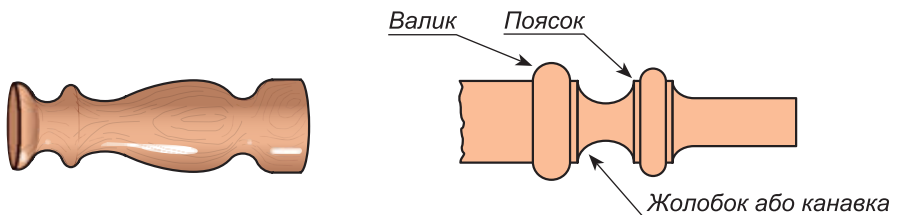
§ 24. ФАСОННЕ ТОЧИННЯ. ОЗДОБЛЕННЯ ТОЧЕНИХ ВИРОБІВ



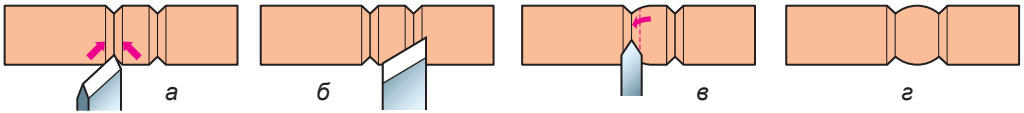
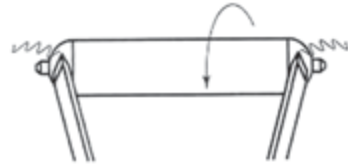
1. Що називають оздобленням?
2. Які види оздоблення тобі відомі?
3. Яких правил безпечної роботи необхідно дотримуватися під час оздоблення виробів лаками та фарбами?
4. Згадай, який вид обробки виробів називають шліфуванням, а який – поліруванням.

Точені дерев'яні вироби мають не лише циліндричну або конічну поверхню, а й фасонну, тобто поверхню складної форми (мал. 190). До фасонних елементів належать валики (уступи), жолобки (півкруглі канавки) та пояски.

Уступи слід виконувати за допомогою мейселя. На проточеній заготовці мейселем розмічають уступ потрібної ширини та поглиблюють канавки (мал. 191, а). Після цього мейселем з обох боків знімають деревину рухами від середини до канавок (мал. 191, б, в).



Мал. 190. Фасонні поверхні

**Мал. 191.** Виточування уступів та заокруглення їх**Мал. 192.** Валик та піввалик**Мал. 193.** Заокруглення торців

Обточують доти, доки валик не набуде потрібної форми (мал. 191, г).

Якщо уступ закруглити з одного боку, то це буде піввалик (мал. 192, а), а якщо з обох боків, – валик (мал. 192, б).

Багато деталей потребують закруглення торця. Цей прийом виконують косяком (мал. 193). При цьому стружку слід знімати серединою леза або його тупим кутом.

Жолобки та пояски поряд виточують у такому порядку. Спершу позначають межі жолобка, виконують чорнове обточування півкруглим різцем – реєром (мал. 194, а).

Потім до потрібного діаметра мейселем виточують пояски (мал. 194, б).

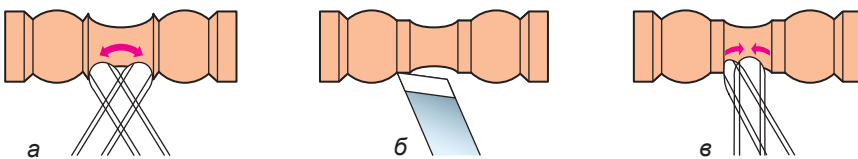
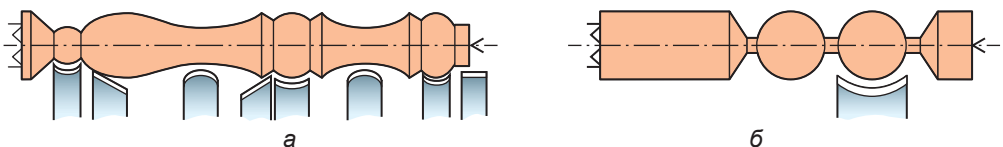
Останнім кроком є чистове обточування реєром (мал. 194, в).

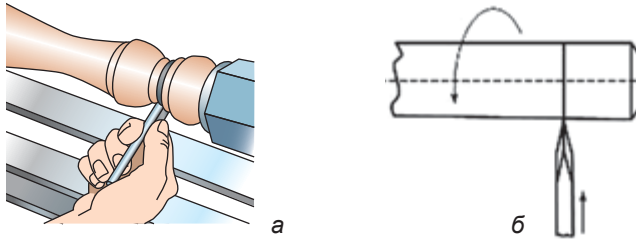
Для отримання потрібних контурів на деталях, які виготовляються, застосовують і специфічні стамески. Їх інколи виготовляють спеціально для конкретного виробу або потрібного контуру.

Нижче наведено приклад виробу та стамесок, які використовуються для його виготовлення (мал. 195, а).

Наприклад, для виготовлення дерев'яної кульки використовують стамески, які виготовляють під конкретний діаметр (мал. 195, б).

Без спеціальних стамесок таку саму кулю можна виточити й мейселем, але для точного виготовлення необхідно зробити трафарет

**Мал. 194.** Порядок виточування жолобка з поясками**Мал. 195.** Виточування різних поверхонь фасонними різцями



Мал. 196. Оздоблення виробів

(шаблон), за допомогою якого можна виміряти правильність сферичної поверхні.

Виточені на токарному верстаті вироби можна прикрасити або оздобити. Точені вироби спочатку оброблюють шліфуванням. Для цього шліфувальну шкурку прикріплюють до дерев'яної колодки клеєм або цвяхами (мал. 196, а). Колодку зі шкуркою притискають до деталі, що обертається, і переміщують уздовж неї швидкими зворотно-поступальними рухами.

Щоб надати виробу привабливого вигляду й виділити текстуру, його полірують. Відполірувати виріб можна бруском твердішої деревини. Прийоми роботи такі самі, як і при шліфуванні.

Виріб, виготовлений на токарному верстаті, можна прикрасити випаленими поясками. Для цього треба в потрібному місці мейселем зробити невеличкі проточки (мал. 196, б), а потім до них притиснути кромкою відрізок шпону (мал. 196, в). Через 4...5 с, коли з'явиться димок, шпон можна відвести від оброблюваної поверхні. Унаслідок тертя на поверхні виробу утвориться чорний випалений поясок.

***Під час виконання оздоблювальних робіт
необхідно дотримуватися таких правил безпечної праці:***

1. Працювати з барвниками й розчинниками дуже обережно, не допускати їх потрапляння на відкриті частини тіла, особливо оберегати обличчя й очі.
2. Наносити лак у спеціально відведених місцях, обладнаних вентиляцією.
3. Руки перед лакуванням бажано змастити вазеліном, а після роботи витерти їх насухо чистою ганчіркою.
4. У разі потрапляння лаку на шкіру помити руки з милом: якщо лак не змивається, змочити його нашатирним спиртом.
5. Обробляти вироби шліфувальними шкурками обережно, щоб абразивні рештки не потрапили в очі.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 23

Конструювання та виготовлення токарного виробу з деревини

Обладнання та матеріали: банк ідей точених виробів, банк ідей малюнків для оздоблення; олівці, лінійка, циркуль, кутник, заготовки різних розмірів.

Послідовність виконання роботи

1. Уважно розглянь малюнки виробів (банк ідей) (мал. 197), визнач, який виріб ти хотів би виготовити.

Вази



Свічники



Вироби для кухні



Сувеніри



Мал. 197. Вироби для точіння

2. Обґрунтуй свій вибір. Напиши призначення виробу, вимоги до виробу.

3. Виконай декілька ескізів деталей виробу з урахуванням розмірів заготовок.

4. Обери найвдаліший ескіз.

5. Визнач спосіб оздоблення виробу. Добери малюнок для оздоблення або запропонуй свій.

6. Запиши послідовність виготовлення виробу.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 24

Виготовлення токарного виробу з деревини. Оздоблення виробу

Обладнання та матеріали: ескізи виробу, заготовки, кернер, рубанки, молотки, широкі столярні ножівки, верстаки, стамески, реєри, мейселі, від-різні різці, фасонні різці, пристосування для шліфування, рашпілі та інше обладнання на вимогу учнів.



Послідовність виконання роботи

1. Підготуй заготовку (заготовки) для кріплення в токарному верстаті.
2. Закріпи заготовку. Вистав підручник. Перевір разом з учителем кріплення заготовки. Перевір роботу верстата із заготовкою.
3. Виконай чорнове обточування реєром.
4. Вирівняй поверхню заготовки мейселем.
5. Виточи фасонні елементи.
6. Виконай окремі оздоблювальні роботи на токарному верстаті (випалювання поясків).
7. Оброби деталі після токарної обробки (обріж зайву деревину).
8. Виконай оздоблення та складання деталей у виріб.



Піввалок, валок, прикрашання, оздоблення.



Валок – уступ, у якого округлені обидва торці.

Піввалок – уступ, один торець якого округлений.

Поясок – смужка або виступ, що відіграє роль прикраси на точених виробах.



1. Які способи оздоблення точених виробів ти знаєш?
2. Як виконують на виробі випалений поясок?
3. Яких правил безпечної праці необхідно дотримуватися під час виконання оздоблювальних робіт?



Тестові завдання



1. Як переміщують різальний інструмент під час виготовлення на токарному верстаті деталі, що має конусну поверхню?

А справа наліво	Г від основи до вершини конуса
Б зліва направо	Д у будь-якому напрямку
В від вершини до основи конуса	
2. Від чого залежить кут загострення різального інструмента?

А від твердості матеріалу, з якого виготовлено інструмент
Б від твердості деревини, яка підлягає обробці
В від вологості деревини
Г від розмірів нерівностей поверхні, що підлягає обробці
Д від напрямку волокон деревини
3. У якому положенні повинна бути опорна поверхня підручника токарного верстата під час торцювання та відрізання заготовки?

А вище лінії центрів	Б на рівні лінії центрів	В нижче лінії центрів
----------------------	--------------------------	-----------------------
4. Який механізм передає обертальний рух від електродвигуна на передню бабку токарного верстата з обробки деревини?

А гітарний	Г черв'ячна передача
Б зубчаста передача	Д ланцюгова передача
В клинопасова передача	



5. Для чого призначений підручник токарного верстата?
А для підтримки довгих заготовок
Б для чистої обробки циліндричних та конічних поверхонь
В є опорою для різців
Г регулює глибину різання
6. Яка деталь задньої бабки призначена для утримання заготовки?
А центр
Б піноль
В рукоятка з гвинтом
Г гайка з гвинтом
Д махове колесо
7. Яка деталь передньої бабки призначена для встановлення паса?
А корпус
Б шків
В підшипники
Г шпindel
Д гвинти
8. Який пристрій токарного верстата призначений для кріплення та утримання заготовок великого діаметра?
А тризуб
Б чашковий патрон
В лещатний патрон
Г патрон із шипами
Д цанговий патрон
Е планшайба
9. Які передачі або механізми призводять до зміни частоти обертання шпинделя верстата СТД 120-М?
А зубчаста
Б клинопасова
В рейкова
Г кулачкова
Д черв'ячна
10. Під яким кутом загострюють різальну частину реєра?
А 10...15°
Б 15...20°
В 25...35°
Г 30...35°
11. Токарний верстат як технологічна машина призначений для таких основних технологічних операцій:
А обробки зовнішніх циліндричних поверхонь
Б обробки торцевих поверхонь
В обробки внутрішніх циліндричних поверхонь
Г усіх перелічених
Д правильної відповіді немає

§ 25. МЕТОДИ ПРОЕКТУВАННЯ: МЕТОД ФОКАЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ



1. Які методи конструювання тобі вже відомі? Які їхні особливості?
2. З якою метою застосовують методи конструювання у проектуванні виробів?

З кожним роком дедалі ширшою стає сфера діяльності людини. Її допитливість і розум створюють нові можливості для реалізації мрій, які ще донедавна здавалися нездійсненними. Проте навіть геніальні ідеї та відкриття виникають на основі спостережень за найпростішими явищами та предметами довкілля.

Природа теж сприяє народженню багатьох ідей, які можна реалізувати для здійснення найзаповітніших мрій людства. Так, спостерігаючи за польотами птахів, люди створили літальні апарати, помітивши властивість плавучості окремих тіл, – сконструювали катери, кораблі. А скільки потрібних людям речей створено завдяки застосуванню та перенесенню властивостей випадково обраних явищ та об'єктів на нові вироби (мал. 198)!

Перенесення властивостей випадково обраних явищ та об'єктів на предмет, який проектується, називають методом фокальних об'єктів.

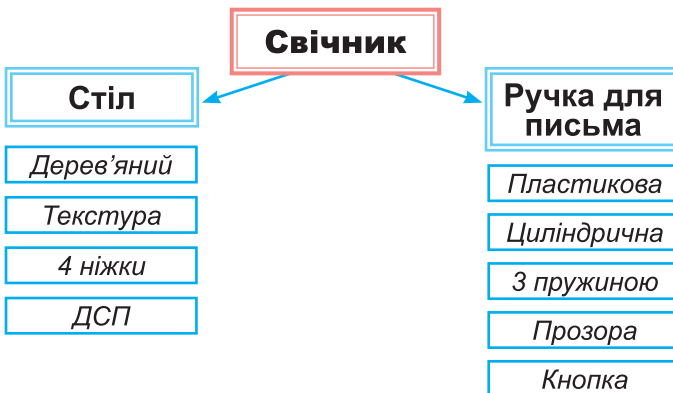


Мал. 198. Перенесення властивостей природних об'єктів на нові вироби

Метод фокальних об'єктів є одним з методів, який допомагає генерувати нові цікаві ідеї. Цей метод запропонував у 1953 році американець Чарльз Вайтинг. Перевагою методу є нетрадиційний напрямок творчого пошуку, недоліком – випадковість знаходження результату. За допомогою методу можна сформулювати банк цікавих ідей виробів: свічників, серветниць, підставок, полиць тощо. Спробуй застосувати його у своїй практичній діяльності.

Розглянемо суть методу фокальних об'єктів. Об'єкт, який маємо конструювати (наприклад, свічник), ставимо у фокусі (центрі) схеми. До речі, від слова *фокус* і походить назва методу. Вибираємо декілька випадкових предметів. Наприклад, перші два-три предмети, що стоять у кімнаті, знаходяться на столі або які видно з вікна. Розписуємо їхні властивості. Поеднуємо властивості з фокальним об'єктом. Звичайно, можуть бути не поєднані варіанти, можуть, на перший погляд, видаватися нісенітницею деякі поєднання, але зовсім відмовлятися від таких варіантів не слід. Бажано знайти використання більшості ознак чи властивостей.

Розглянемо, як можна використати метод фокальних об'єктів. Об'єктом художнього конструювання оберемо свічник. Це й буде фокальний об'єкт. Випадковими предметами будуть стіл і кулькова ручка. Запишемо їх у вигляді схеми. Виділимо властивості кожного об'єкта по черзі та запишемо їх. Властивостей може бути багато, і це визначить багато варіантів, однак забере також багато часу на їх аналіз. Тому бажано виділяти 3–8 властивостей (мал. 199).



Мал. 199. Схема для конструювання свічника



Стіл: дерев'яний, з красивою текстурою, із чотирма ніжками, стільниця з ДСП.

Кулькова ручка має такі властивості: виконана з пластмаси й має циліндричну форму, має пружний елемент для кріплення, а також пружину, матеріал прозорий, кнопка.

Наше завдання проаналізувати сполучення отриманих властивостей з фокальним об'єктом.

1. Свічник + стіл = свічник у вигляді стола.
2. Свічник + дерев'яний = свічник виготовити з деревини.
3. Свічник + текстура = свічник з красивою текстурою, покритий лаком.
4. Свічник + 4 ніжки = свічник на платформі із чотирма ніжками.
5. Свічник + ДСП = у свічнику можна використати ламіновану або шпоновану плиту ДСП.
6. Свічник + ручка = свічник у вигляді ручки.
7. Свічник + пластмасова = виготовити свічник з пластмаси.
8. Свічник + циліндрична = свічник із циліндричними деталями.
9. Свічник + пружина = свічник з використанням пружини, кріплення свічника до стіни за допомогою плоскої пружини.
10. Свічник + прозора = свічник з прозорих матеріалів (пластмаси).
11. Свічник + кнопка = свічник з елементами у вигляді кнопки.

Можна відкинути декілька варіантів: № 5, № 7, № 11. Які ідеї можна використати в першу чергу? Для цього треба визначити технологічні можливості майстерні, які необхідні для виготовлення виробу. Деревина дешева, і це більш розповсюджений матеріал. Тому з таких міркувань варіанти № 7 та № 10 нам не підходять. Отже, у нас залишилися такі ідеї: свічник у вигляді стола, свічник дерев'яний, свічник на платформі із чотирма ніжками, свічник у вигляді ручки, свічник із циліндричними деталями, свічник із пружинами. Їх можна використати окремо або скомпонувати разом.

Отже, ми маємо ідею: свічник на дерев'яній прямокутній платформі із чотирма ніжками, по центру та в кутах розмістимо стержні циліндричної форми для свічок (варіант на 5 свічок) (мал. 200, а) або по центру високий стрижень, а з боків – два стрижні (варіант на 3 свічки) (мал. 200, б).

У варіанті на 3 свічки залишаються вільними кути. Їх необхідно заповнити елементами. Згадаємо відкинута варіант № 11 і розмістимо точені деталі у вигляді кнопок. Пружини використаємо як утримувачі свічок.

Отже, оригінальну конструкцію ми створили.

Наступним етапом нашої творчої роботи є знаходження форми та розмірів за допомогою пропорцій та інших засобів композиції. Продумаємо



Мал. 200. Сконструйовані свічники: а – на 5 свічок; б – на 3 свічки



спосіб та матеріали опорядження. У нашому випадку це буде лак. Розробка орнаментів та визначення їх місця розташування буде завершальним етапом художнього конструювання.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА № 8

Конструювання виробу з використанням методу фокальних об'єктів

Обладнання та матеріали: зошит, олівець, ручка, різні предмети.

Послідовність виконання роботи

1. Обери виріб для конструювання.
2. Обери два довільних предмети.
3. Розпиши у схемі характеристики довільних предметів.
4. Поєднай характеристики довільних об'єктів з фокальним об'єктом та запиши їх у зошит.
5. Проаналізуй отримані результати.
6. Обери один або декілька оригінальних ідей.
7. Виконай орієнтовний рисунок сконструйованого виробу.



Метод конструювання, творчий пошук, аналіз, конструкція.



Аналіз – процес уявного або справжнього розподілу складного об'єкта на частини для кращого розуміння.

Ідея – міркування, переконання, що виражають ставлення до чогось.

Конструкція – будова, взаємне розташування частин машини, виробу, приладу тощо.

Метод фокальних об'єктів (МФО) – це метод пошуку нових ідей шляхом приєднання до вихідного об'єкта властивостей або ознак випадкових об'єктів.



1. У чому суть методу фокальних об'єктів?
2. Навіщо складають схему під час конструювання методом фокальних об'єктів?

§ 26. МОДЕЛІ-АНАЛОГИ



1. Для чого здійснюють пошук інформації під час проектування виробу?
2. Як можна виконати пошук зображень?
3. Які переваги пошуку в мережі Інтернет порівняно з друкованими джерелами?
4. У чому відмінність між кресленням та ескізом?

Після визначення об'єкта проектування слід зайнятися творчим процесом. Однак більш продуктивною творча діяльність буде тоді, коли буде використано досвід інших людей, які працювали в такому самому напрямі. Щоб знову не «винаходити велосипед», слід ознайомитися з конструкціями, особливостями функціонування, матеріалами та формами

уже створених виробів. Найкраще вирішити цю проблему допоможуть різноманітні малюнки, фото, схеми та інша графічна інформація.

У 6-му класі ти вже ознайомився з технологією пошуку зображень за допомогою мережі Інтернет та різних пошукових систем. Дійсно, використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у десятки разів пришвидшує пошук зображень та дає можливість ознайомитися з виробами, подібними до тих, які необхідно сконструювати.

Вироби, подібні за призначенням, на основі яких здійснюють розробку власної конструкції виробу, тобто конструювання, називатимемо *виробами-аналогами*, або *моделями-аналогами*. Термін *аналог* походить з грецької мови й означає *відповідний*.

З моделей-аналогів формують банк ідей.

Під банком ідей у навчальному проєкті розумітимемо систематизовані за певними ознаками зображення, на основі яких буде розроблятися конструкція власного виробу.

Після проведеного пошуку необхідно виконати не менш відповідальні дії із сортування знайдених матеріалів. У нас поки що вся графічна інформація (фото, зображення, схеми) знаходиться в одній папці. Банк ідей може містити декілька десятків різноманітних зображень. Працювати з таким масивом інформації складно й довго.

Визначаємо критерії для сортування. Наприклад, для вази можуть бути такі критерії: технології виготовлення, конструкційні матеріали, техніки оздоблення. Причому одне й те саме зображення може розміщуватися в різних папках (розміщують копію зображення). Отже, створюємо папки з відповідними назвами: *Технології виготовлення, Конструкційні матеріали...*

Ми знайшли різноманітні зображення та сформувавши банк ідей. Навіть посортували знайдену інформацію за різними ознаками (критеріями). Усі знайдені зразки використати як вироби-аналоги ми не можемо за браком досвіду, великої кількості конструктивних особливостей та часу.

Що ж тоді робити?

Необхідно проаналізувати всі знайдені зображення та відібрати декілька. Відбирають за різними ознаками: оригінальна форма, цікаве оздоблення, невелика кількість деталей, доступні матеріали тощо.

На прикладі підставки до мобільного телефона (мал. 201) розглянемо результати відбору до остаточного банку ідей та проаналізуємо конструкції моделей-аналогів.

Модель-аналог № 1 було відібрано завдяки поєднанню з настільною візитницею та компактним розмірам.



№ 1



№ 2



№ 3



№ 4

Мал. 201. Банк ідей для конструювання підставки для мобільного телефона



Модель-аналог № 2 було відібрано через простоту конструкції та з'єднань.

Модель-аналог № 3 має оригінальну конструкцію та запобігає пошкодженню корпусу телефона завдяки тканині.

Модель-аналог № 4 виготовлено з деталей малого розміру, фактично з відходів, деталі мають просту форму.

Інші зображення можуть знадобитися для інших проектів. Їх слід зберегти в електронному вигляді. Також можна зробити колективний банк ідей класу та зберігати його в комп'ютері у школі або на онлайн-диску (Яндекс-диск, Google-диск тощо).

До проектуваного виробу висувається певний перелік вимог. Отже, до кожної відібраної конструкції ставимо вимоги та визначаємо, підходить вона чи ні.

Слід зазначити, що ми не маємо змоги доторкнутися до виробів та роздивитися всі їхні особливості. Ми орієнтуємося лише на зображення. Тому одні й ті самі конструкції можуть оцінюватися по-різному. Оцінка залежить від власного досвіду, уподобань, настрою та інших факторів. Якщо вимога є позитивною стосовно моделі-аналогу, то у відповідній графі ставлять +, якщо вимога не задовольняється, то ставлять –.

№ пор.	№ конструкції	1	2	3	4
	Вимоги до моделей-аналогів				
1	Стійкість конструкції	+	–	+	+
2	Розташування телефона (зручність встановлення та виймання)	–	+	+	+
3	Оригінальна та естетична дизайн-форма	–	+	+	+
4	Доступні конструкційні матеріали (дешеві матеріали, відходи виробництва)	+	+	+	+
5	Можливість виготовлення в шкільній майстерні (ручним деревообробним інструментом)	+	+	+	+
6	Екологічно чисті конструкційні матеріали або використання вторинної сировини	+	+	+	+
7	Невелика (мінімальна) кількість деталей	–	+	–	–
8	Міцність конструкції (міцні з'єднання)	+	+	–	–
9	Оздоблення (наявність оздоблення, доцільність оздоблення)	–	–	–	–
	Усього	5	7	6	6

Отже, найбільше відповідає поставленим вимогам конструкція № 2. Вона й буде нашим виробом-аналогом, на основі якого виконуватимемо конструювання виробу.

Після аналізу видно, що конструкція № 2 не є достатньо стійкою та не має оздоблення. Тому під час конструювання слід усунути зазначені недоліки.



Мал. 202. Варіанти оздоблення випалюванням

На аркушах паперу слід виконати 2–3 ескізи виробів з урахуванням недоліків та обрати з них найбільш вдалий.

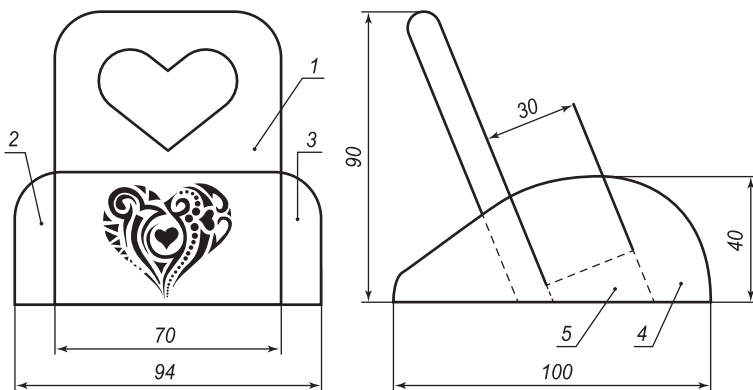
Зробимо опис конструкції, який буде складатися з текстового пояснення та необхідних графічних зображень, якими можуть бути ескізи та креслення.

За основу візьмемо модель-аналог № 2, деталям надамо округлої форми, з'єднаємо їх за допомогою клею ПВА, для міцності з'єднань збільшимо поверхню дотику деталей, для стійкості нижню деталь подовжимо назад. Для бережливого ставлення до корпусу телефона внутрішню частину підставки обклеїмо тканиною. Оздоблення підставки буде різним. По-перше, у задній стінці випиляємо фігурний отвір у вигляді серця. По-друге, передню стінку оздобимо випалюванням орнаментальною композицією теж у вигляді серця.

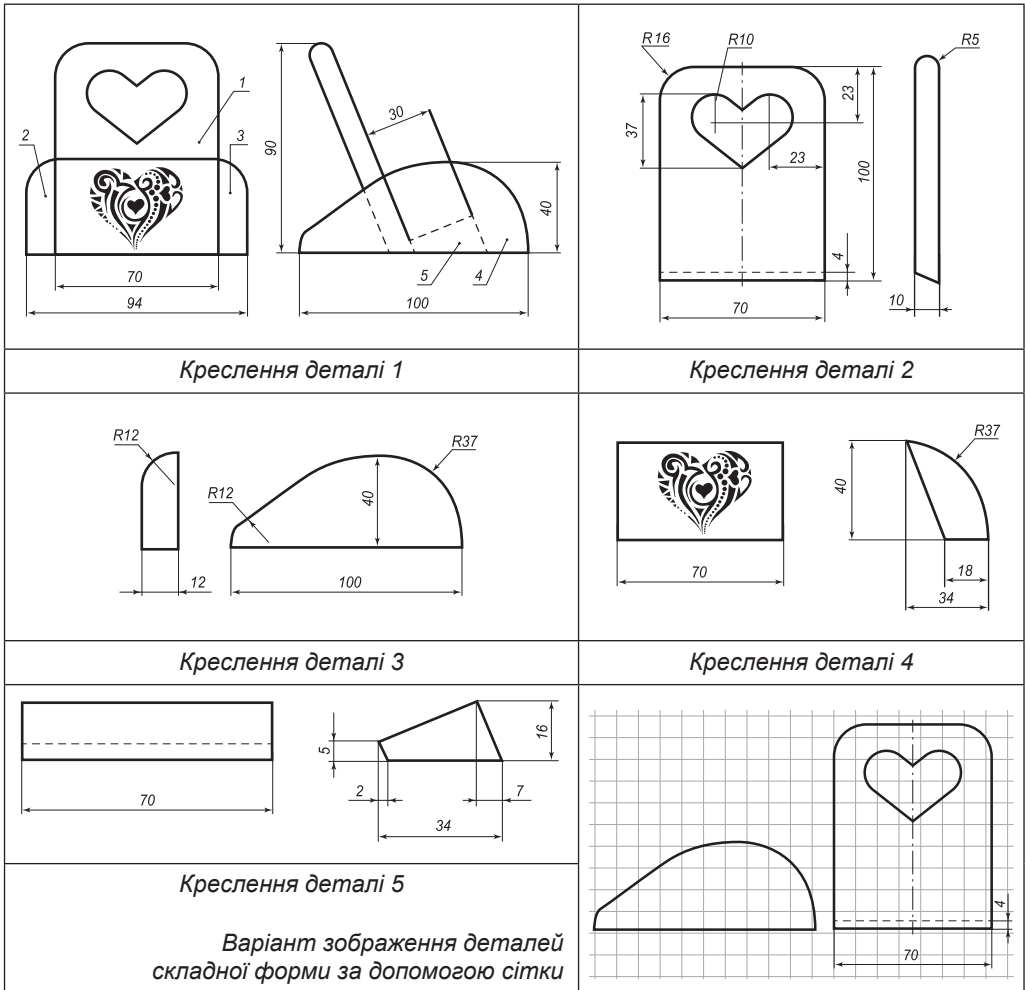
Для оздоблення виконали додатковий пошук у мережі Інтернет зображень для випалювання у вигляді серця (мал. 202). Оскільки передня стінка має невеликі розміри, то випалити складне зображення буде важко. Отже, оберемо найпростіше зображення: варіант 2.

Виконаємо ескізи, оберемо найбільш вдалий варіант та на його основі виконаємо креслення виробу в цілому. На ньому нанесемо габаритні розміри виробу для вибору заготовок та функціональні розміри, які вказують розміри гнізда для телефона.

На основі складального креслення (мал. 203) виконаємо ескізи деталей (мал. 204). Деталі мають об'ємну форму, тому для зображення конструктивних елементів деталей необхідно побудувати декілька зображень у проєкційному зв'язку. На зображення наносимо необхідні розміри. Якщо



Мал. 203. Складальне креслення підставки до мобільного телефону


Мал. 204. Креслення деталей виробу

контури деталей мають складну форму, то зображення таких деталей більш доцільно виконувати на сітці, так, як для випилювання лобзиком.

За кресленнями можна визначити розміри заготовок, які необхідні для виготовлення сконструйованого виробу. Розміри заготовок зазначають із припуском декілька міліметрів. Цю інформацію для зручності записують у таблицю.

№ пор.	Назва деталі	Конструкційний матеріал	Розміри	К-сть
1	Задня стінка	Деревина	105 × 75 × 12	1
2	Ліва бокова стінка	Деревина	102 × 42 × 14	1
3	Права бокова стінка	Деревина	102 × 42 × 14	1
4	Передня стінка	Деревина	36 × 42 × 73	1
5	Дно	Деревина	72 × 36 × 18	1



ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА № 9

Аналіз виробів

Обладнання та матеріали: моделі-аналоги (вироби або зображення виробів), зошит, ручка, олівець.

Послідовність виконання роботи

1. Уважно розглянь моделі-аналоги (вироби або зображення виробів). Обери 3 моделі-аналоги.

2. Визнач вимоги до виробу, який потрібно сконструювати, та запиши їх у таблицю.

№ пор.	№ конструкції	1	2	3
	Вимоги до моделей-аналогів			
	Усього			

3. Установи відповідність вимогам моделей-аналогів (постав + або -).

4. Визнач суму переваг кожної моделі-аналогу та запиши в рядок «Усього».

5. Визнач модель-аналог з найкращою відповідністю поставленим вимогам.



Зображення, конструкція, модель-аналог, банк ідей, вимога, ескіз, креслення.



Банк ідей – набір зображень, які об'єднані спільною темою або завданням.

Складальне креслення (креслення складальної одиниці) – конструкторська документація у вигляді креслення, яке являє собою зображення складальної одиниці та інші дані, необхідні для її складання (виготовлення) і контролю.



1. Що називають моделлю-аналогом?
2. Яка роль моделі-аналога в конструюванні виробу?
3. Як формують банк ідей?



Тестові завдання



1. Які складові повинен містити проєкт на створення матеріальних цінностей?

А опис сукупності певних дій та технологічних операцій

Б обґрунтування задумів чи планів

В розробка графічних зображень майбутнього об'єкта



- Г перелік предметів та засобів праці
Д усі перелічені
Е правильної відповіді немає
2. Які складові реалізуються на етапі художньо-конструкторського пошуку?
А теоретичне обґрунтування початкових творчих ідей
Б розробка ескізів графічних форм передбачуваного для виготовлення виробу за висновком результатів творчих ідей
В конструювання макета або моделі майбутнього виробу
Г усі перелічені
Д правильної відповіді немає
3. Який об'єкт називають фокальним?
А з якого вдосконалюється існуючий
Б який ставлять у центр уваги для вдосконалення
В обидві відповіді правильні
Г правильної відповіді немає
4. У чому полягає сутність методу фокальних об'єктів?
А у вдосконаленні конструкції існуючого виробу за власним задумом
Б у перенесенні ознак випадково вибраних об'єктів на вибраний для вдосконалення об'єкт
В у вдосконаленні конструкції виробу будь-яким способом

Розділ 4

Технологія побутової діяльності



§ 27. МАЛЯРНІ РОБОТИ. МАТЕРІАЛИ ТА ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ МАЛЯРНИХ РОБІТ



1. Для чого проводять ремонтні роботи у приміщеннях?
2. Які види малярних робіт тобі відомі?
3. З якою метою виконують малярні роботи?

Житло – споруда, у якій мешкають люди. Сучасна людина прагне якомога комфортніше облаштувати своє помешкання. Основою облаштування житла є якісний ремонт приміщення, кімнати тощо та їх оздоблення.

Історія облаштування житла та технології його оздоблення сягає тисячоліть. Найдавнішою технікою оздоблення є наскельне малювання. Водночас розпочинається прикрашання стін усередині приміщення. Перші спроби наших предків прикрасити стіни своїх печер сценами полювання дали поштовх для виникнення однієї з найстаріших професій – професії маляра. Перші малярні роботи, відомі історії, можна побачити в печерах різних континентів (мал. 205). Виконуючи такі малюнки, люди вперше почали використовувати фарбу для прикрашання свого житла. З розвитком цивілізації поліпшувалася техніка робіт і матеріали, а також підвищувалися вимоги до такої продукції.

Відтак з'явилося поняття **малярні роботи**.

Малярні роботи – це комплекс робіт із нанесення забарвлення на різноманітні поверхні й конструкції. Такі роботи виконують для того, щоб



Мал. 205. Роботи найдавніших художників



Мал. 206. Оздоблення житла

збільшити термін експлуатації приміщення, покращити його санітарний стан чи просто «освіжити косметично» стіни, стелю, фасад тощо. До малярних робіт належать також і штукатурні, шпалерні, облицювальні роботи.

Малярні роботи є завершальним етапом ремонту, і саме від того, на якому якісному рівні вони будуть виконані, залежатиме загальне враження від приміщення (мал. 206). Якість проведення малярних робіт безпосередньо залежить від досвіду маляра, від знання властивостей використовуваних матеріалів, дотримання технології виконання малярних робіт. Тому до професії маляра ставляться відповідні вимоги.

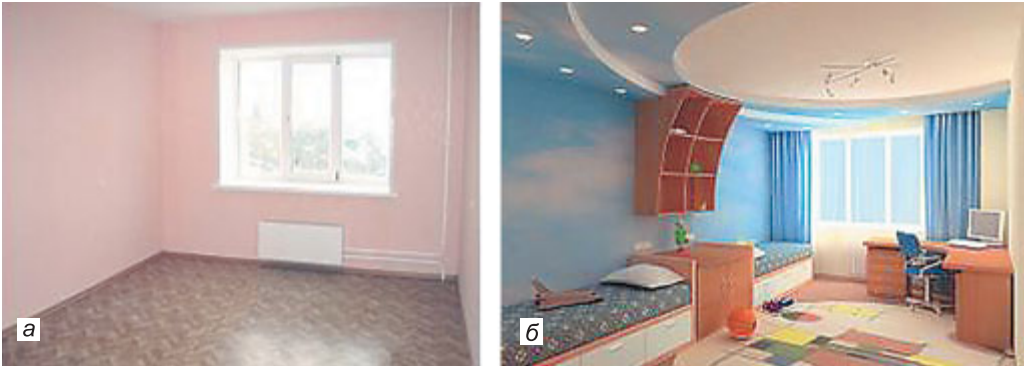
Будівельник цієї професії повинен знати: вимоги до якості матеріалів, що застосовуються під час виконання малярних та шпалерних робіт; вимоги до якості пофарбованих та обклеєних поверхонь; способи приготування фарбувальних сумішей для виконання малярних робіт; вимоги до якості матеріалів, що застосовуються під час виконання малярних, шпалерних, штукатурних робіт; правила дотримання пожежної та електричної безпеки; правила роботи на підмостках та драбинах; правила дотримання вимог з охорони праці під час виконання робіт на висоті.

Результати роботи маляра приносять радість людям, що дозволяє йому самому переживати почуття величезного задоволення від власної праці.

Малярні роботи поділяють на *зовнішні* та *внутрішні* (мал. 207).



Мал. 207. Малярні роботи: а – зовнішні; б – внутрішні



Мал. 208. Ремонт квартири: а – поточний; б – капітальний («євроремонт»)

Малярні роботи виконують як під час поточного ремонту приміщень, так і в складі робіт з капітального ремонту квартир, офісів і будинків.

Поточний ремонт – це найпростіший і найдешевший вид ремонту квартири, кімнати тощо (мал. 208, а). Основне завдання такого ремонту – усунути дефекти обробки приміщення, що з’явилися в результаті його експлуатації. Зазвичай поточний ремонт квартири включає в себе вирівнювання й фарбування стін і стель, переклеювання шпалер, демонтаж і монтаж лиштв і плінтусів, заміну підлогового покриття – укладку ламінату, лінолеуму чи ковроліну, перефарбовування дерев’яних конструкцій.

Поточний ремонт квартири можна зробити й самостійно, якщо, звичайно, є відповідні навички.

Поняття *капітальний ремонт*, який у побуті називають «євроремонт», з’явилося в 90-х роках минулого століття. Тоді «євроремонт» асоціювався з більш високими європейськими стандартами облаштування житла та використанням якісних імпортованих оздоблювальних матеріалів.

Сьогодні капітальний ремонт (мал. 208, б) насамперед передбачає участь дизайнера, застосування найсучасніших матеріалів і технологій. Такий ремонт вирізняється сучасними тенденціями оздоблення: використання багаторівневих підлог і стель, модульних систем, точкового підсвічування і декоративних покриттів. У більшості випадків зазначений ремонт супроводжує перепланування квартири, офісу чи будівлі.

Основним матеріалом для виконання малярних робіт є фарба. Фарба складається з кольорового порошку – пігменту та плівкоутворювальної речовини – в’язучого компонента.

Плівкоутворювальні речовини є найважливішою складовою фарб, оскільки саме вони утворюють на поверхні твердого тіла достатньо тверду плівку, що добре прилипає до неї.

Пігменти (мал. 209) – це тонкодисперсні кольорові порошки. Їх уводять у лакофарбові матеріали для надання покриттям кольору і укривності, а також для покращення їхніх фізико-механічних і антикорозійних властивостей.

Усі фарби й, відповідно, фарбування залежно від виду в’язучого компонента поділяють на *водні й неводні*.



Мал. 209. Пігменти: а – порошкові;
б – рідинні



Мал. 210. Малярні фарби: а – водні;
б – неводні

Водні фарбування (мал. 210, а) застосовують з декоративною метою для опорядження інтер'єру й зовнішніх поверхонь будинків (здебільшого фасадів). Залежно від в'язучого компонента, який використовують для приготування водних фарб, водні фарбування бувають *вапняні, клейові, цементні, силікатні й казеїнові*.

До неводних фарбувань належать *олійні та емалеві фарбування* (мал. 210, б), а також *лакові покриття*. Неводні фарбування застосовують для захисту металевих конструкцій від корозії, дерев'яних – від гниття, від впливу вологи. А ще вони застосовуються з декоративною і санітарно-гігієнічною метою. Їх легко мити й очищати від бруду, тому в приміщеннях, де більшість поверхонь пофарбовано олійними або емалевими фарбами (лікарні, школи, магазини, дошкільні дитячі заклади), легше підтримувати чистоту.

Оскільки малярські роботи включають у себе величезний спектр оздоблювальних робіт, від шпаклювання і ґрунтування поверхонь до фарбування та обклеювання шпалерами, то й інструмент для цього застосовується різний. Але є один інструмент, який застосовується для всіх видів робіт, – це щітка малярна.

За розмірами, формою та способом застосування розрізняють кілька видів малярних щіток.

Макловиця (мал. 211, а) – це малярна щітка, яка зовні схожа на маленьку швабру. Рукоятка в неї коротка, щетина зазвичай штучна, хоча бувають щітки і з довгою рукояткою, і з натуральною щетиною.



Мал. 211. Малярні інструменти: а – макловиця; б – щітка ракля;
в – махова щітка; г – флейцові щітки (пензлі); д – валик; е – радіаторна щітка;
є – фільонкова щітка; ж – терка шліфувальна; з – шпатель



Мал. 212. Малярні валики: а – конструкція; б – види

ця застосовується для намащування шпалер клеєм або нанесення інших в'язких речовин.

Щітка ракля, махова щітка (мал. 211, б, в) застосовуються під час роботи на великих поверхнях для нанесення просочень, ґрунтівок, вапняних і дисперсійних фарб. Завдяки своїй конструктивній особливості – великому внутрішньому простору – вони слугують своєрідним резервуаром для фарби. Діаметр махової малярної щітки – 60...65 мм, а довжина волосини становить від 100 до 180 мм.

Щітки флейцові (мал. 211, г) – «класичні» плоскі малярні щітки шириною від 2 до 10 см. Флейцом можна фарбувати плоскі поверхні, куточки, труби та інший профіль. Також вони застосовуються для фінішного фарбування поверхонь, пофарбованих іншими, більш грубими, видами щіток, що залишили нерівну поверхню.

Радіаторна щітка (мал. 211, е) застосовується для фарбування секційних конструкцій – вигнута під кутом ручка забезпечує хороший доступ до кутів і проміжки між профілями.

Фільонкові щітки (мал. 211, є) призначені для виконання оздобувальних операцій – переважно нанесення фільонок (вузьких смужок фарби). Випускаються такі щітки діаметром від 6 до 18 мм.

Один з найбільш популярних і загальноживаних сьогодні інструментів для нанесення фарб – *малярний валик* (мал. 212). Він призначений для рівномірного фарбування великих площ (внутрішніх і зовнішніх).

Розрізняють малярні валики не тільки за сферою застосування, але й за розміром і матеріалом шубки.

Валик являє собою конструкцію з ручки й вигнутого металевого стрижня, на який надівається ролик. Міні-валики в основному використовуються для фарбування невеликих або важкодоступних поверхонь, у тому числі й кутів.

Найшвидшим способом фарбування є нанесення фарбувальних сумішей за допомогою електромеханічних ручних інструментів-розпилювачів – *фарбопультів*. Такий спосіб ефективний тільки за великих об'ємів роботи. Фарба наноситься на поверхню за допомогою стисненого повітря (мал. 213). Про особливості роботи цим інструментом ти дізнаєшся з наступного параграфа.

Під час виконання малярних робіт на висоті понад 1,5 м доводиться застосовувати розкладні драбини з верхньою платформою, на яку можна поставити ємність із фарбою або посудину з вали-



Мал. 213. Фарборозпилювач



Мал. 214. Допоміжні засоби: а – розкладна драбина; б – опора; в – робоча платформа

ком. Для більш стійкого розташування можна використовувати замість драбини робочу платформу з розкладної драбини та ще однієї опори (мал. 214).

Під час виконання малярних робіт необхідно дотримуватися таких правил безпечної праці:

1. Фарби повинні зберігатися в спеціальному приміщенні.
2. Слід стежити за своєю робочою позою, зберігаючи правильну поставу.
3. Не класти на стіл, драбину зайві матеріали та інструмент.
4. Працювати з барвниками й розчинниками дуже обережно, не допускати їх потрапляння на відкриті частини тіла, особливо оберігати обличчя й очі.
5. Під час роботи з фарбами, особливо *отруйними*, обов'язково застосовувати респіратори.
6. Для захисту рук малярам слід користуватися гумовими рукавичками або змащувати руки спеціальними захисними й очисними пастами.
7. Забороняється близько нахилитися до ємностей із фарбами.
8. Забороняється користуватися лакофарбовими матеріалами поблизу джерел вогню.
9. Проводячи малярні роботи, потрібно постійно провітрювати приміщення.



Фарбування, лакофарбові матеріали, пігменти, наповнювачі, макловиця, флейц, ручник.



Макловиця – велика щітка для малярних робіт.

Пензель – прикріплений до ручки пучок волосу, що використовується для нанесення фарби.

Пігмент – тверда речовина, розмолота в дрібну пудру (*кольоровий порошок*), яка використовується для надання кольору фарбам.

Плівкоутворювальна речовина – речовина, що здатна утворювати тонку міцну плівку.

Флейц – плоский широкий пензель (щітка) з м'якого волосу, яким згладжують свіжофарбовану поверхню.



1. Для чого виконують малярні роботи?
2. Які види робіт належать до малярних?
3. Які фарби використовують для малярних робіт?
4. Які фарби належать до неводних?
5. Які інструменти використовують для малярних робіт?

§ 28. ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ МАЛЯРНИХ РОБІТ



1. Пригадай, які є види ремонту. Чи брав ти участь у ремонті своєї кімнати?
2. Назви основні матеріали, які використовуються для малярних робіт.
3. Чи потрібно знати технологію виконання малярних робіт?

Придбавши нову оселю, людина прагне усунути певні дефекти (іноді вони з'являються в результаті експлуатації старого приміщення) для надання приміщенню привабливого вигляду. Так виникає потреба провести косметичний або капітальний ремонт, з особливостями якого ти вже ознайомився в попередньому параграфі.

Малярні роботи – це оздоблювальний вид робіт у приміщенні або зовні приміщення, який виконується на завершальному етапі ремонту квартири, будинку. Попередньо проводиться низка підготовчих робіт, до яких входить демонтаж старої побілки, початкове ґрунтування, шпаклювання, шліфування нанесеної шпаклівки, кінцеве ґрунтування, фарбування. Кожна робота має свою технологію.

Послідовність виконання робіт може змінюватися залежно від стану приміщення, складності дизайнерської задумки, індивідуальних рішень. Наприклад: для оздоблення кімнати застосовують гіпсокартонні конструкції, а частини стін оздоблюють різноманітним декором. Також важливим чинником є вирівнювання стін та стелі.

Підготовка поверхонь до малярних робіт починається з усунення дефектів стін і стелі. Це можуть бути тріщини в штукатурці, панелях, лущення та відставання старої фарби, непотрібні отвори (мал. 215).

Для полегшення проникнення ремонтного матеріалу в місця дефектів їх необхідно розшити (розширити), ушкоджені місця очистити від фрагментів, які слабо тримаються, а ділянки, які відшарувалися, цілком видалити. Підготовлені в такий спосіб поверхні обов'язково обробляють ґрунтувальними сумішами. Вони здатні глибоко проникати в пористу



Мал. 215. Підготовка поверхонь до малярних робіт



Мал. 216. Види шпаклівки:
а – базова; б – фінішна

структуру бетону або штукатурки й закріплюватися всередині неї, значно зміцнюючи поверхневий шар основи, що, у свою чергу, забезпечує максимальний рівень зчеплення з матеріалом.

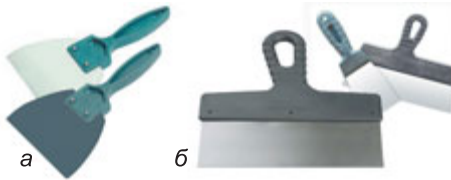
Усі дефекти *шпаклюють*, тобто заповнюють спеціальною пластичною шпаклювальною *пастою*. Для цього використовують готову для використання пасту – *шпаклівку*.

Шпаклівка – основа для наступних шарів фарби. Розрізняють такі основні групи шпаклівок: вирівнюючі (або шпаклівки першого шару), фінішні (другого шару) й універсальні.

Вирівнюючі шпаклівки наносять на поверхню шаром 1...2,5 см з метою вирівнювання тріщин і великих щілин. Фінішні шпаклівки (мал. 216, б) застосовують для усунення дрібних дефектів поверхні, покритої шпаклівкою першого шару.

Виконують шпаклювання спеціальним гумовим або металевим інструментом – *шпателем* (мал. 217).

Шпаклівка наноситься шпателем спочатку вздовж, а потім уперек поверхні. При цьому шпатель розміщують під кутом орієнтовно 60° до поверхні й одночасно слідкують, щоб на ній не залишалося слідів від шпателя. Після повного висихання шпаклівки нерівності знімають шліфувальною теркою (мал. 218).



Мал. 217. Види шпателів: а – гумовий;
б – металевий



Мал. 218.
Шпаклювання

Після завершення всіх підготовчих робіт – вирівнювання стін, шпаклювання – переходять до фарбування. Для нанесення фарбувальних розчинів на поверхню використовують пензлі й щітки різних розмірів та форм, валки з поролоновим чи хутровим чохлам, ручні та електричні розпилювачі.



Мал. 219. Фарбування стелі

Фарбування виконують вертикальними або горизонтальними смугами з перекриванням попередніх смуг на 3...4 см.

Спочатку фарбують стелю. Фарбування стін виконують після фарбування стелі, і першою операцією є очищення поверхні стін від затверділих бризів після фарбування стелі (мал. 219).

Стіни можна покривати за один прийом вертикальними смугами або за два



Мал. 220. Послідовність нанесення фарбувальних сумішей: а – флейцем; б – валиком

прийоми, наносячи спочатку вертикальні смуги, а потім горизонтальні. Фарбу намагаються добре розтушувати (мал. 220).

Для кращого покриття після нанесення першого шару фарбувальних матеріалів та їх висихання наносять другий шар.

Під час фарбування поверхні поблизу вікон, дверей, плінтусів тощо використовують клейку стрічку.

Дерев'яні деталі (бічні грані дверних і віконних коробок, рам, лиштв) захищають від бризок і патьоків фарби клейкою стрічкою, обклеюючи таким чином, щоб стрічка розташовувалася впритул до стіни. Якщо мають фарбувати вікна, то скло обклеюють захисною стрічкою по периметру палітурки, залишаючи між його планками і стрічкою найдрібніший зазор (мал. 221).

Клейку стрічку також використовують під час фарбування поверхонь смугами. На пофарбовану поверхню стіни наклеюють стрічку. Потім визначені місця покривають шаром розчину іншого кольору, який звичайно гармоніює з гамою фарбування стіни. Не давши розчину «схопитися», обережно знімають наклеєні стрічки, які надають стіні чіткого геометричного візерунка (мал. 222).



Мал. 221. Використання клейкої стрічки



Мал. 222. Технологія фарбування стін смугами

Користуючись фарбувальними інструментами, необхідно слідкувати, щоб при вмочуванні у фарбу на їх робочій частині не було її надто великої кількості. Для цього флейц або пензель занурюють приблизно на третину робочої частини, а валик після вмочування розтушовують його рухом у ванночці «вперед-назад» у такий спосіб, щоб фарба рівномірно просочилася по всьому його периметру (мал. 223).

Фарбування виконують обов'язково в спеціальних гумових рукавичках (мал. 224).

Перед початком застосування щітки або флейци протягом години витримують у воді або в мильному розчині для пом'якшення волосся, щоб уникнути в подальшому залишків смуг та частинок волосу на фарбувальній поверхні під час фарбування (мал. 225, а).

На час нетривалої перерви пензлі слід тримати у фарбі так, щоб вони не торкалися дна ємності, або загорнути в поліетилен, що унеможливить їх засихання (мал. 225, б). Після завершення роботи пензлі протирають тампонами для видалення залишків фарби та зберігають для подальшої роботи.



Мал. 223. Підготовка інструментів для нанесення фарби:
а – флейцем; б – валиком



Мал. 224.
Рукавички для фарбування



Мал. 225.
Догляд за пензлями



Мал. 226. Фарборозпилювач

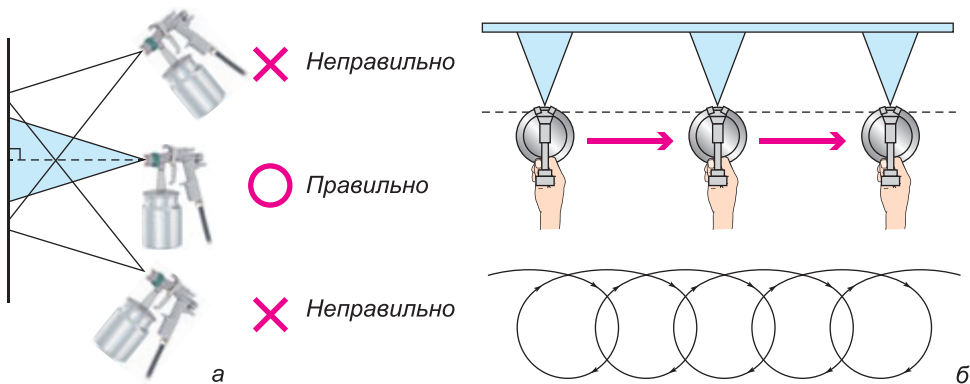
Нині великого поширення набуло використання електромеханічних ручних інструментів – розпилювачів фарбувальних сумішей – *фарбопультів*. У них фарба наноситься на поверхню за допомогою стисненого повітря (мал. 226).

Переваги фарбування стін і стелі фарборозпилювачем очевидні. На відміну від валика й щітки, він дозволяє пофарбувати велику поверхню досить швидко та якісно.

Починають фарбувати поверхні після перевірки фарбопульту й заповнення його фарбувальною сумішшю. Фарбопульт повинен бути розташований перпендикулярно до площини поверхні, яку фарбують (мал. 227, а). Для фарбування внутрішніх поверхонь столики й розсувні драбини не потрібні, оскільки довжина вудки (ручки) дає змогу фарбувати стелю і верхні частини стін з підлоги. Для фарбування фасадів будинків використовують колиски або пересувні вишки.

Розпилення фарбувальної суміші форсункою відцентрового типу має один істотний недолік – фарбовий шар наноситься на поверхню нерівномірно. Це пояснюється тим, що частинки фарби, вилітаючи з форсунки, під дією відцентрової сили відкидаються до країв кола. Тому, щоб утворити на поверхні рівномірну фарбову плівку, вудку з форсункою під час фарбування треба пересувати коловими рухами (мал. 227, б).

Виконавши основні малярні роботи, стіни приміщення можна прикрашати нанесенням на них малюнків за допомогою фігурних валиків, трафаретів чи штампів.



Мал. 227. Технологія фарбування фарбопультком



Мал. 228. Нанесення малюнка за допомогою трафарету

Для цього на пофарбовану та суху поверхню стіни приставляють заздалегідь підготовлений трафарет та за допомогою тампона або пензля наносять тоненький шар фарби, слідкуючи при цьому, щоб вона не спричиняла патьоків під трафаретом. Із цією метою кількість фарбувальної суміші на тампоні або пензлі повинна бути мінімальною. Після висихання фарби трафарет акуратно знімають (мал. 228).

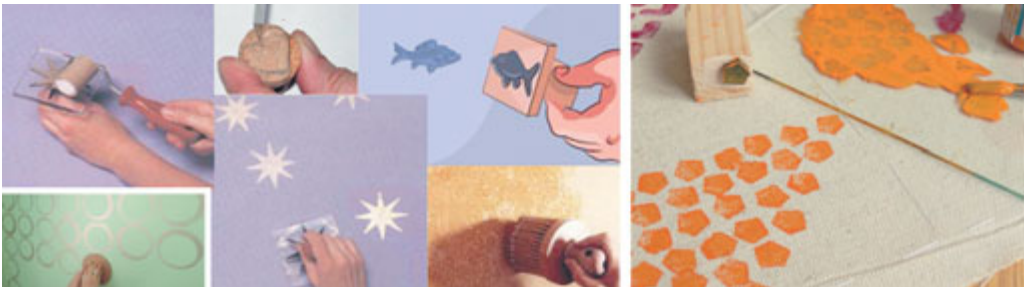
Трафарети виготовляють із цупкого паперу. На нього наносять малюнок і вирізають його гострим ножом так, щоб між його елементами залишилися перегородки, які з'єднують їх між собою (мал. 229).



Мал. 229. Вирізання трафарету

Для нанесення на стіни окремого малюнка або групи малюнків можна замість трафарету використовувати штамп (мал. 230). Готові гумові штампи продаються в магазинах, але їх виготовляють і самостійно. Штампи змочують у фарбі, приставляють до поверхні й притискають.

До малярних робіт належить також фарбування дерев'яних (двері, вікна) та металевих (батареї опалення, труби) конструкцій.



Мал. 230. Нанесення малюнків за допомогою штампів



Мал. 231. Очищення дерев'яних конструкцій

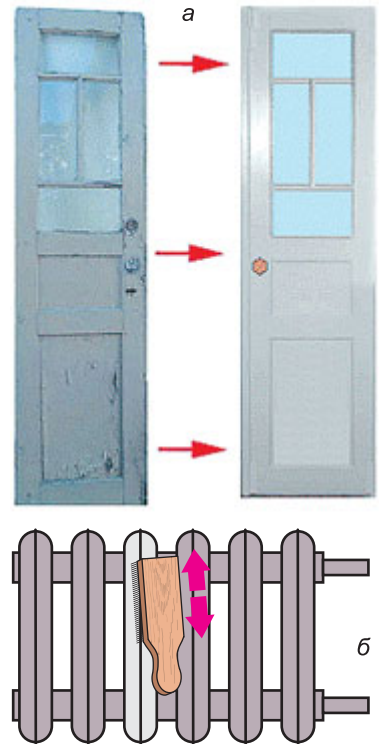
Дерев'яні конструкції спочатку очищають від старої фарби.

Якщо фарба лушиться і за допомогою звичайного шпателя або шліфувального паперу зняти її не можна, слід її розігріти. Використовують для цього будівельний фен (мал. 231). Однак потрібно знати, що під час нагрівання деяких видів фарби виділяється певна кількість шкідливих речовин, тому працювати слід у провітрюваному приміщенні та, звичайно ж, потрібно обов'язково використовувати респіратор, щоб захистити дихальні шляхи. Коли фарба розігріється, вона змінить свою структуру й буде дуже легко відставати від деревини. Зняти її можна буде за допомогою шпателя.

Потім на поверхні конструкції зашпаклюють нерівні місця (дрібні тріщини, ямки), після висихання шліфують дрібною шкуркою (можливо, доведеться ще раз шпаклювати і знову шкурити), поки не буде досягнуто рівної поверхні (мал. 232, а). Фарбування дверей виконують пензлем або валиком. Для того щоб випадково не зафарбувати ручки, їх потрібно зняти та встановити на місце тільки після повного висихання фарби. Для захисту скла від потрапляння фарби застосовують щитки.

При фарбуванні металевих конструкцій готують основу (зачищають дротяною щіткою, шліфувальним папером) (мал. 232, б). Потім наносять фарбу на поверхню. Для фарбування радіаторів і труб використовують пензлі-ручники, пензлі спеціального призначення. На пензель набирають невелику кількість фарби, а надлишки знімають об край банки.

Після фарбування інструменти потрібно підготувати для зберігання. Для цього їх необхідно ретельно очистити від залишків фарби або ґрунтовки. Із цією метою їх ретельно віджимають і витирають, потім промивають олифою і зберігають на спеціальних підставках у посудині з водою.



Мал. 232. Фарбування дверей (а) та металевих конструкцій (б)



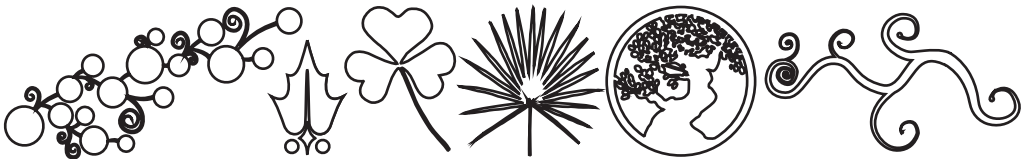
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 25

Виготовлення трафарету

Обладнання та матеріали: цупкий папір (альбомний аркуш, креслярський аркуш), прозора калька, різак (канцелярський ніж), дуже гострий олівець, лінійка, ластик.

Послідовність роботи

1. На аркуші олівцем «накидай» ескіз свого трафарету (мал. 233). Продумай візерунок дуже ретельно, особливу увагу приділи тонким перемичкам. Пам'ятай, що, якщо ти зробиш їх занадто тонкими, надалі трафарет у цих місцях може порватися.
2. Якщо ти хочеш використати свій трафарет не один раз, а кілька, то перенеси готовий візерунок на картон. Картон не повинен бути гофрованим.
3. Щоб перенести малюнок, використай кальку й копіювальний папір. Перенеси малюнок на картон, обведи його кульковою ручкою або фло-мастером, щоб лінія, по якій ти будеш вирізувати трафарет, стала виразною.
4. Акуратно виріж трафарет різакон або канцелярським ножом.
5. Вирізуючи по контурах, трафарет поклади на тверду рівну поверхню, найкраще підкласти заготовку ДВП, адже різати ти будеш наскрізь.
6. Під час різання будь обережним, намагайся не розрізати тонкі перемички у візерунку, щоб не зіпсувати його.



Мал. 233. Зразки трафаретів



Грунтівка, емаль, трафарет, фарбопульт, форсунка, будівельний фен, лакофарбові матеріали.



Грунтівка – зв'язуюча рідина для нанесення першим шаром на підготовлену до фарбування поверхню з метою зміцнення поверхневого шару основи.

Трафарет – платівка з картону, на якій прорізано малюнок.

Фарбопульт – апарат для механічного розпилювання нев'язких фарбових сумішей.

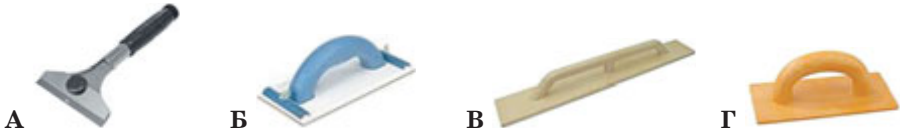
Фен – електричний прилад, який надає спрямований потік повітря, нагрітого до температури близько 300...500 °С.

Форсунка – пристрій, за допомогою якого розпилюють фарбувальну суміш.

Штамп – інструмент або форма, на якій нанесено малюнок.



8. На якому зображенні показано інструмент для нанесення і розрівнювання першого шару суцільної шпаклівки?



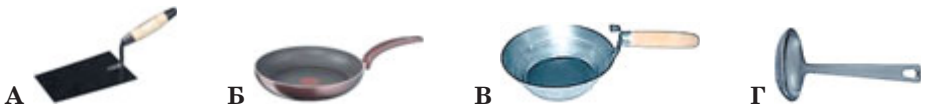
9. На якому зображенні показано металевий ніж з дерев'яною ручкою для розрізування щілин на поштукатуреній поверхні?



10. На якому зображенні показано сталеву гладилку, призначену для нанесення та згладжування шару безпіскової накривки?



11. На якому зображенні показано ківш для нанесення штукатурного розчину на великі площі поверхонь?



12. Який пензель застосовують для фарбування віконних рам?



13. Який пензель застосовують для фарбування дверних блоків?



14. Який інструмент застосовують для фарбування стін водними розчинами?



15. Установи послідовність виконання підготовчих операцій на попередньо пофарбованій поверхні в кімнаті перед виконанням малярних робіт.

А зняти шпателем раніше нанесену фарбу

Б нанести з пульверизатора на пофарбовану поверхню тоненький шар теплої води

- В зачистити поверхню шліфувальною пемзою
- Г розширити шпателем тріщини, усунути нерівності
- Д виявити дефекти поверхні, що підлягає фарбуванню

16. На які види поділяють малярні фарби?

- А водні
- Б неводні
- В олійні
- Г неолійні

17. Які компоненти входять до водних фарб?

- А вапно, клей, цемент, вода
- Б вапно, клей, цемент, вода, силікон
- В вапно, клей, цемент, вода, силікон, казеїн
- Г вапно, клей, цемент, силікон, казеїн

18. Для виконання яких робіт застосовують водні фарби?

- А фарбування металевих поверхнь
- Б фарбування пластикових поверхнь
- В фарбування будь-яких поштукатурених поверхнь
- Г усіх перелічених
- Д правильної відповіді немає

19. Для виконання яких робіт застосовують неводні фарби?

- А фарбування металевих поверхнь
- Б фарбування пластикових поверхнь
- В фарбування будь-яких поштукатурених поверхнь
- Г усіх перелічених
- Д правильної відповіді немає

20. Які фарбування належать до неводних?

- А олійні
- В лакові
- Д правильної відповіді немає
- Б емалеві
- Г усі перелічені

21. Яке фарбування може підлягати очищенню від бруду й пилу струменем води?

- А водне
- В обидва види
- Б неводне
- Г жоден з видів

22. Для виконання яких робіт призначено фарборозпилювачі?

- А розпилювання водних сумішей
- Б розпилювання олійних сумішей
- В розпилювання лакових сумішей
- Г розпилювання інших рідких малярних сумішей
- Д усі відповіді правильні
- Е правильної відповіді немає

23. На якому зображенні показано пневматичний фарборозпилювач?





§ 29. ТЕХНОЛОГІЯ КРІПЛЕННЯ НАСТІННИХ ПРЕДМЕТІВ. СПОСОБИ РОЗМІЩЕННЯ І КРІПЛЕННЯ ПРЕДМЕТІВ В ІНТЕР'ЄРАХ ПРИМІЩЕНЬ. ІНСТРУМЕНТИ ТА ПРИСТОСУВАННЯ ДЛЯ КРІПЛЕННЯ ПРЕДМЕТІВ. ПРИЛАДИ ДЛЯ ПОШУКУ ПРОВІДІВ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ



1. Пригадай, які способи з'єднань деталей тобі відомі.
2. Які особливості з'єднання деталей на цвяхах та на клею?
3. Які підготовчі технологічні операції потрібно здійснити для якісного кріплення деталей між собою?
4. Яких правил безпеки необхідно дотримуватися, з'єднуючи деталі?

Більшу частину свого життя людина проводить у житлових або виробничих приміщеннях. Мабуть, саме цим пояснюється її цікавість до дизайну та якості предметів інтер'єрного призначення: меблів, санітарно-технічного обладнання, приладів для освітлення помешкання, аксесуарів, предметів декору, кімнатних рослин тощо.

Існує кілька способів розміщення та кріплення предметів в інтер'єрі приміщень: *симетричний*, *асиметричний* та *круговий*. Однак зазвичай в інтер'єрі комбінують кілька способів, це більш практично та оригінально.

Симетричний спосіб розміщення предметів. Цей спосіб заснований на використанні парних предметів (мал. 234, а). Його вважають найпростішим з усіх способів розміщення. Він полягає в розміщенні парних предметів по обидва боки від центру кімнати (каміну, картини, столу). Особливої фантазії тут не потрібно, головне використовувати цей спосіб у приміщенні правильної геометричної форми.



Мал. 234. Розміщення предметів інтер'єру: а – симетричне; б – асиметричне



Мал. 235. Круговий спосіб розміщення предметів інтер'єру

Асиметричний спосіб розташування (мал. 234, б) використовується в основному в прохідних кімнатах і в приміщеннях, що мають неправильну геометричну форму. Правильна асиметрія неможлива без рівноваги окремих предметів інтер'єру. На перший погляд, меблі у приміщенні розставлені хаотично, але це не так. Насправді навіть в асиметричному способі розміщення меблів потрібно дотримуватися симетрії щодо фокусної точки. Таке розміщення здійснюється за принципом «ближче–далі».

Уяви дитячу гойдалку – дошку, покладену на колоду. Якщо двох дітей з однаковою масою тіла посадити одне напроти одного на рівній відстані від центру, дошка буде збалансована. Якщо одна дитина легша, то гойдалка підніме її вгору. І рівноваги можна домогтися, лише перемістивши важчу дитину ближче до центру. Аналогічним правилом керуються під час асиметричного розташування предметів.

Розташування предметів інтер'єру також відбувається навколо якогось фокусного центру, наприклад вікна. Припустімо, потрібно поставити поряд з вікном кушетку та журнальний столик. Спробуймо розмістити кушетку по один бік, а столик – по другий. Нічого доброго не вийде: оскільки зорова «вага» кушетки набагато більша, за такої розстановки меблів руйнується баланс інтер'єру. Тому необхідно дотримуватися балансу різної форми й розмірів предметів. Візуально це можна зробити, наприклад, поєднуючи між собою крісло й торшер, журнальний столик і підлогову вазу, поличку для книжок і картину.

Для великих приміщень, які можна розділити на кілька зон, застосовують *круговий спосіб* розміщення меблів (мал. 235). При цьому за фокусну точку можна взяти центр килима з обіднім столом або ефектний світильник.

Існує *кругове симетричне* та *асиметричне* розміщення меблів у кімнаті. Під час *асиметричного кругового* розташування великі предмети інтер'єру висувають ближче до фокусного центру.

Сучасні приміщення *оздоблюють (декорують)* додатковими інтер'єрними предметами. Тому декор повинен відповідати призначенню приміщення, колірному рішенню інтер'єру, його меблям, освітленню тощо. Для архітектурного та художнього оздоблення приміщення використовують невеликі вставки у вигляді декоративних тарілок, панно, скульптур і рельєфів, а також вази, чаші, кашпо, картини, композиції з квітів, фотографії, вишивки тощо. У процесі створення інтер'єру застосовують та-



Мал. 236. Декорування інтер'єру приміщення

кож різноманітні дерев'яні вироби (мал. 236). Значну частину предметів інтер'єру необхідно закріплювати. При всьому різноманітті існуючих способів оформлення інтер'єру й сучасного дизайну практично неможливо уявити собі сучасне приміщення, у якому не використовувалися б полицки.

Декоративні та легкі для зберігання різних дрібниць, масивні для книжок – полиці можуть не тільки бути додатковою корисною поверхнею, а й слугувати прикрасою будь-якої кімнати або офісу. Існує *традиційне* та *невидиме*, або *потаємне*, кріплення (мал. 237). Традиційний спосіб кріплення – за допомогою кронштейнів (мал. 238), металевих або дерев'яних стійок – популярний лише тоді, коли правильно підібрані за кольором, фактурою і матеріалом кріпильні елементи також вносять свою «родзинку» в художній образ приміщення. Але наявність додаткових декоративних і технологічних елементів не завжди узгоджується із загальним задумом оформлювача і цільовою спрямованістю конструкцій. У цьому випадку краще буде скористатися іншими способами кріплення.

Розвиток дизайнерського ремесла та будівельної індустрії дозволяє не тільки швидко впоратися із завданням навішування полиць, а й успішно використовувати кріплення полиць до стіни без видимого кріплення, створюючи тим самим ілюзію «шир'яння» предмета в просторі (мал. 239).

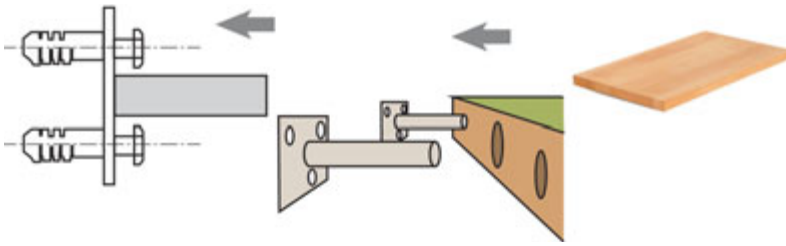
Гарною прикрасою інтер'єру будь-якого приміщення, безперечно, є картини. Важливо знайти для картини правильне місце й надійно закріпити її на стіні. Кріпити картину можна кількома способами, їх вибір залежить від конструкції рами й наявних технічних можливостей. Кріпильні елементи використовують під час зовнішнього і внутрішнього облицювання



Мал. 237. Способи кріплення полиці:
а – традиційне; б – невидиме (потаємне)



Мал. 238. Кріплення полиці
за допомогою петлі кронштейна



Мал. 239. Кріплення полиці без видимого кріплення

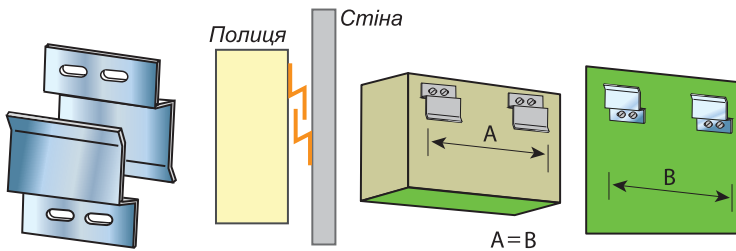


Мал. 240. Кріплення за допомогою підвіски

стін. Номенклатура кріпильних елементів величезна. Це зумовлено необхідністю кріплення конструкцій з різних матеріалів до несучої підстави, що може бути виконане із різноманітних матеріалів (мал. 240).

Будь-які навісні меблі, які кріплять на стіну, чи то навісні антресолі, чи книжкова полиця, обов'язково повинні бути забезпечені двома або більше підвісками чи петлями. Кріпильні підвіски досить міцні, щоб витримувати вагу антресолей або полиці разом з їх умістом (мал. 241).

Полиці можна закріплювати на кронштейнах, щільно насаджуючи їх за допомогою штирів (мал. 242).



Мал. 241. Кріплення за допомогою кронштейна



Мал. 242. Кріплення полиці на кронштейнах за допомогою штирів:
а – схема кріплення; б – закріплені полиці



Розвиток будівельних технологій сприяв не тільки створенню нових будівельних матеріалів, а й упровадженню в будівельну справу різноманітних кріпильних пристроїв.

Існує величезна кількість способів кріплення картин, карнизів, дзеркал, полиць, світильників та інших виробів, які призначені для прикрашання інтер'єру, створення комфортних умов праці та відпочинку. Розглянемо найпоширеніші пристрої та способи їх кріплення на дерев'яних, цегляних, бетонних, кам'яних стінах приміщень та стінах, облаштованих ДВП, ДСП, фанерою, гіпсокартоном тощо. До них належить кріплення за допомогою дюбелів, шурупів, саморізів, анкерів різної конструкції, виготовлених з різноманітних матеріалів, наприклад з пластмас і металу.

Основною підготовчою технологічною операцією кріплення є виконання в конструкційному матеріалі, з якого виготовлено, наприклад, стіну, циліндричного отвору або заглиблення. Але ж у результаті цього можна пошкодити невидиму електричну проводку, яку розміщено під штукатуркою, ДСП чи ДВП або іншим покриттям у місці кріплення. Як запобігти цьому? Як виявити місце розташування електропроводки? Для цього сконструйовані спеціальні прилади-шукачі, що можуть досить точно вказати на наявність або відсутність діючої прихованої електричної проводки в певному місці. Розглянемо загальний принцип дії таких приладів.



Мал. 243. Відшукування місць розташування схованої електропроводки



Мал. 244. Намічання місць розташування схованої електропроводки

Відомо, що електричні проводи, які знаходяться під напругою, створюють навколо себе електричне поле. Дія приладів для знаходження прихованої проводки ґрунтується саме на виявленні такого поля. У магазині з продажу електротоварів можна вибрати відповідний прилад, який називається тестер, трасошукач, шукач або пробник прихованої проводки. При цьому необхідно звертати увагу на безпеку, зручність у користуванні та чутливість апарату. Є прилади, які потрібно підключати до електричної мережі, проте це не завжди зручно. Найзручніший тип приладів – це ті, що «шукають» електричну проводку *безконтактним способом*. Для цього треба просто взяти апарат до рук і провести ним по потрібній ділянці. За допомогою звукового чи світлового сигналу, чи індикатора зі стрілкою або цифрового табло прилад повідомить про наявність електричної напруги (мал. 243).

Місця розташування схованої електропроводки позначають, наприклад, крейдою або

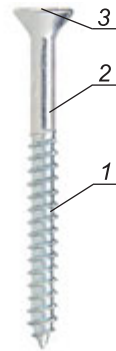
олівцем (мал. 244), на відстані не менше ніж 10 см від них можна безпечно розташовувати край виробу, що кріпиться на стіні.

До найпростіших у користуванні й порівняно недорогих приладів-шукачів належать прилади типу «Дятел», «BOSCH». Проте перед користуванням апаратом обов'язково необхідно ознайомитися з його інструкцією.

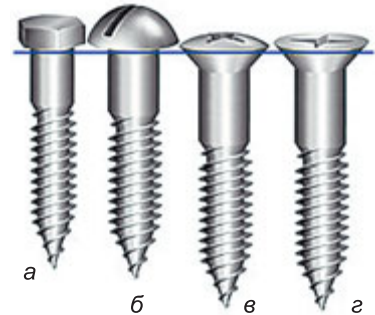
Після виявлення місць розташування електропроводки та розмічання місць розміщення настінних предметів беруться до виконання монтажу кріпильних елементів. Для цього промисловість випускає різноманітні шурупи, саморізи, анкери. Розглянемо особливості їх конструкцій та технології кріплення. Найпростішим з кріпильних елементів є традиційний шуруп. Це кріпильний гвинт. Їх поділяють на 3 групи: для дерева, для металу та універсальні. Під час загвинчування шурупів різьбова частина їх заглиблюється в матеріал і міцно утримується в ньому. Класичний шуруп складається з різьби, циліндричного тіла та головки (мал. 245). Тіло відіграє роль нагеля або штифта, а більш широка головка утримує виріб, що кріпиться.

За конструкцією шурупи бувають із шестигранною або напівкруглою відкритою, трапецієподібною потайною, сферичною напівпотайною головками. Для вкручування їх у деревину в головках виконані прорізи у вигляді шліців – одинарних або перехресних та іншої геометричної форми (мал. 246).

Для вкручування використовують викрутки зі змінними наконечниками або із суцільними плоскими чи хрестоподібними робочими кінцями (мал. 247).



Мал. 245. Частини стандартного шурупа: 1 – різьба; 2 – тіло; 3 – головка



Мал. 246. Види шурупів: а – з шестигранною головкою; б – з напівкруглою відкритою головкою; в – з трапецієподібною потайною головкою; г – зі сферичною напівпотайною головкою



а



б

Мал. 247. Змінні наконечники для викрутки (а) та набір плоских і хрестоподібних викруток (б)



Для підвищення продуктивності праці та вдосконалення технології виконання роботи промисловість випускає механічні та електрифіковані прилади (шуруповерти) з можливістю зміни наконечників, напрямку та швидкості їх обертання (мал. 248).



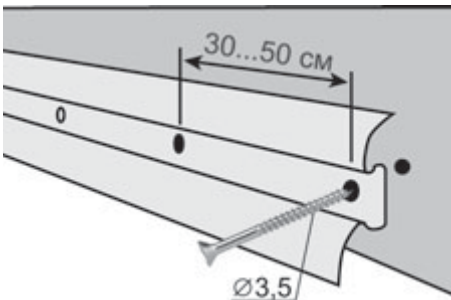
Мал. 248. Види шурупвертів: а – механічний; б – акумуляторний; в – електричний

Кріплення деталей шурупами (мал. 249) є надійнішим, ніж кріплення цвяхами, проте потребує виконання певних підготовчих робіт.

Щоб полегшити закручування шурупа в деревину, а в деяких випадках і не розколоти її, потрібно попередньо просвердлити отвір. Його діаметр повинен бути на 0,6 меншим від діаметра шурупа, а глибина – орієнтовно на 0,5 меншою від його довжини. Не рекомендується забивати шуруп молотком, оскільки це може призвести до неякісного кріплення.

Сучасна промисловість випускає велику кількість удосконалених шурупів, використання яких дає можливість швидко, якісно та надійно кріпити деталі та вироби з різних конструкційних матеріалів. Це так звані *самонарізні шурупи* (мал. 250). У побуті їх називають *саморізами*. Основна їхня перевага над традиційними шурупами полягає в тому, що їх використання не потребує попереднього виготовлення отвору. Це значно спрощує і прискорює процес монтажу виробів, що фіксуються. До того ж їх виконано з якісних матеріалів з різними корозійностійкими естетичними покриттями.

Саморізи для кріплення деталей у деревинних та пластмасових конструкційних матеріалах виготовляють у формі стрижня із зовнішньою

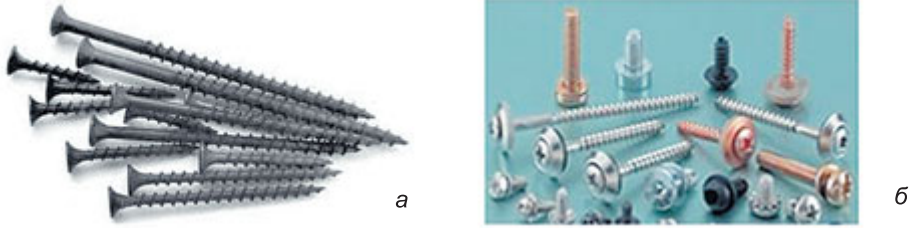


Мал. 249. Схема прийому кріплення виробу на стіні



Мал. 250. Різні види самонарізних шурупів

гвинтовою циліндричною поверхнею та різбовим конічним наконечником, який сам для себе нарізає в матеріалі різьбу. Його головка, як і у звичайного шурупа, виготовлена з прямим або іншої геометричної форми прорізом (шліцем) під викрутку чи гайкою під ключ (мал. 251).



Мал. 251. Саморізи для дерева, пластмаси:
а – з потайною головкою; б – із пресшайбами

Подібну конструкцію мають *саморізи по металу*. Відмінність полягає в тому, що окремі їх види мають іншу геометричну форму головки та гвинта циліндричної частини й різбового наконечника, який також сам для себе прорізує отвір для нарізання різьби в металі (мал. 252).



Мал. 252. Саморізи по металу

Для саморізів із шестигранною головкою застосовують відповідні змінні головки (мал. 253). Використовують їх для кріплення виробів і деталей на металевих основах (алюміній, сталь, мідь та ін.). Залежно від ваги, розмірів виробів, які кріпляться саморізами, вони мають різні розміри діаметрів та довжин, а також відрізняються формою головки та матеріалом, з якого їх виготовлено.

Щоб закріпити виріб на цегляній, кам'яній або бетонній стіні, у багатьох випадках виникає необхідність виготовлення глухих або наскрізних отворів, у яких здійснюється монтаж кріпильного пристрою. Для цього потрібно насамперед розмітити місце його кріплення у визначеному місці площини. Якщо кріплення має бути виконане за допомогою двох або більше кріпильних елементів, горизонтальність та вертикальність їх розташування встановлюють, використовуючи столярний рівень (мал. 254).



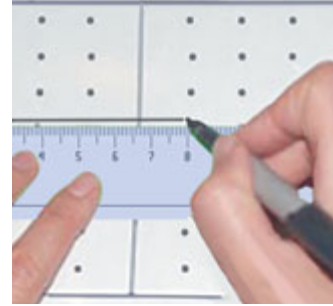
Мал. 253. Змінні накладні головки



а

б

Мал. 254. Розмічання поверхні рівнем;
а – горизонтальності; б – вертикальності



Мал. 255. Намічання місць
монтажу кріпильних елементів

Потім за допомогою олівця або фломастера намічають місця монтажу кріпильних елементів (мал. 255).

Кріпильні вироби для цегляних або бетонних стін зазвичай є гвинтами певної конструкції, що входять у здатні до розширення *фіксатори* або в *пластмасові дюбелі*, які застосовують із шурупами, чи такі, що входять у металеву муфту, яка розширюється під час затягування гвинтом. Дюбелі являють собою порожню гільзу з анкеруючою (розпірною) частиною (мал. 256).

Як правило, дюбелі та інші кріпильні пристрої встановлюють у попередньо утворений отвір у стіні або в конструкції. Закріплення (розклинювання) дюбеля відбувається у процесі введення в нього (забивання або загвинчування) металевого або посиленого полімерного розпірного елемента у вигляді шурупа, спеціального цвяха тощо.

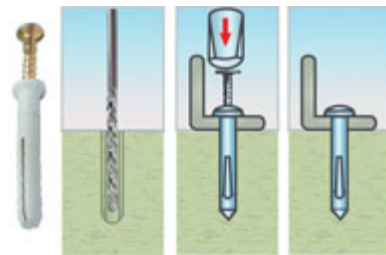
Для кріплення дюбелів та інших кріпильних пристроїв важливо правильно просвердлити отвір у матеріалі, у який буде вставлено кріпильний пристрій (мал. 257).

У бетоні та інших щільних матеріалах рекомендується свердлити отвір за допомогою перфоратора свердлом з твердосплавним наконечником. Це прискорює свердління у твердих матеріалах.

У пористих матеріалах, у волокнистих плитах свердління за допомогою перфоратора може призвести до розбивання отвору або викришування шматків матеріалу. У таких випадках свердлити отвір краще без перфоратора. Діаметр свердла та діаметр дюбеля повинні бути однаковими. Це



Мал. 256. Принцип дії
дюбеля



Мал. 257. Схеми технології
монтажу кріпильних пристроїв

дуже важливо, тому що навіть невелике збільшення діаметра отвору щодо розрахункового під дюбель може призвести до прокручування дюбеля і, як результат, – до слабкого кріплення. Зменшений отвір під дюбель може спричинити розтріскування матеріалу стіни, особливо якщо її виготовлено з крихкого матеріалу, під час закручування в дюбель шурупа.

Мінімальна глибина свердління повинна дорівнювати довжині дюбеля плюс величина, трохи більша за діаметр дюбеля. Це необхідно для того, щоб в отворі залишилося місце для пилу, що утворюється під час свердління, та для виходу за межі дюбеля кінчика шурупа.

При виготовленні отворів чи заглиблень у стіні необхідно дотримувати-ся безпечних прийомів роботи. Працювати в робочому одязі в рукавицях та захисних окулярах. У разі виконання роботи ручним пробійником слідкувати, щоб його головка була оснащена гумовими пластинами для захисту руки, а молоток не мав сколів і тріщин. Його ручка має бути міцно закріплена за допомогою клина. Виготовляючи отвори на висоті, необхідно користуватися драбиною або іншою стійкою підставкою.

Шурупи, що угвинчуються в дюбелі, також мають не тільки різні діаметри й довжини, але й різні конструкції капелюшків. Найчастіше це капелюшки впотай і під хрестову викрутку. Шурупи з діаметром стрижня від 6 мм і більше можуть мати шестигранну головку під ключ. Крім того, шурупи для швидкого монтажу мають особливу форму різьби, що дозволяє під час монтування забивати шуруп молотком, а демонтуючи, шуруп можна викручувати звичайним способом.

Сучасний дюбель (мал. 258) (у перекладі з нім. – *шип*) прийшов на зміну дерев'яній пробці. Він запозичив від своєї попередниці основний принцип роботи, але при цьому забезпечує набагато міцніше й надійніше кріплення.

Найпоширенішими є стандартні нейлонові дюбелі (мал. 259, а). Вони підходять для будь-якої стіни і використовуються із шурупами діаметром від 2 до 16 мм. Для кріплення віконних, дверних та інших рам використовують рамні дюбелі (мал. 259, б). Їх довжина становить від 60 до 360 мм. Рамні дюбелі бувають двох основних видів: для твердих суцільних основ і для м'яких і порожнистих (щілинних) матеріалів. Подовжена розпірна частина забезпечує зачеплення дюбеля відразу за кілька перемичок в основі з порожнинами.



Мал. 258. Сучасний дюбель:
1 – шуруп; 2 – порожтїла гїльза з розпірною частиною;
3 – розпірна частина



Мал. 259. Стандартний нейлоновий (а) та рамний (б) дюбелі



За допомогою *цангових шпильок* можна закріпити підвісні вироби на стіні з деревини або гіпсокартону на крючках, які вкручуються в насувну пружну тонколистову металеву муфту (мал. 260), що вставляється в попередньо виготовлені отвори.



Мал. 260. Цангові шпильки:
а – принцип дії; б – види



Мал. 261. Кріплення на універсальних розпірних дюбелях: а – шурупа; б – крючка зі звичайним гачком; в – крючка зі сталевим гачком

Кріплення таких крючків можна виконати також за допомогою дюбелів (мал. 261), які вставляються в попередньо просвердлені отвори.

Дюбелі з пружними відкидними планками (мал. 262) призначені для кріплення предметів до пустотілої перегородки й підшивної стелі, наприклад для підвіски люстр. Планки дюбеля, пройшовши крізь отвір у порожнину за обшивкою, під дією пружини розкриваються і впираються у внутрішню поверхню обшивки.



Мал. 262. Дюбель з пружними відкидними планками



Мал. 263. Цвяхові дюбелі

Цвяхові дюбелі (мал. 263) призначені для швидкого кріплення планок, рейок, конструкцій, коли потрібно встановити велику їх кількість. Дюбель укомплектований цвяхом, що має накатку у вигляді зворотних конусів. Дюбель із цвяхом вставляють в отвір у стіні крізь рейку, що закріплюється. Цвях потім просто забивають молотком.

На малюнку 264, а показано *універсальний дюбель* підвищеної еластичності. У щільній товстій стіні він поводить, як звичайний дюбель. При потраплянні в порожнину дюбель накручується на шуруп і зав'язується в щільний вузол, що надійно кріпить шуруп до стіни. Для пустотілих конструкцій використовують *дюбель типу «метелик»*, поданий на малюнку 264, б. Малюнок ілюструє, як використовувати зазначений дюбель.

Анкери – це металеві гільзи з поздовжніми розрізами, у які вкручують не шурупи, а гвинти або болти (мал. 265). Анкери відрізняються набагато більшою міцністю, ніж дюбелі, і витримують значні навантаження.

Анкер розпірний і дюбель розпірний використовують у тих випадках, коли потрібно особливо надійно закріпити різні конструкції. Термін «анкер» у перекладі означає «якір» і застосовується для позначення багатьох видів анкерних болтів, дюбелів, стрижневих фіксаторів і спеціальних видів цвяхів.

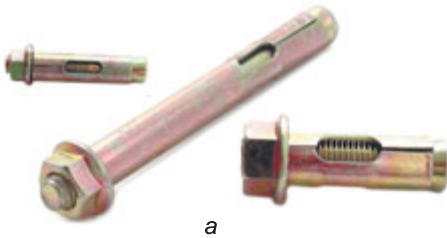


Мал. 264. Види дюбелів:
а – універсальний дюбель підвищеної еластичності; б – дюбель типу «метелик»



Мал. 265. Анкери

Конусний забивний анкер із втулкою дає змогу закріпити деталь на стіні за допомогою насувної муфти, що розширюється під час затягування гвинтом конічної деталі анкера (мал. 266, а). Подібну технологію кріплення має анкер, конічна головка якого, закріплена на кінці шпильки, також затягується у втулці гайкою (мал. 266, б).



а



б

Мал. 266. Кріплення для суцільних стін: а – конусний анкерний гвинт зі шліцом на головці; б – конусний анкерний гвинт із затяжною гайкою

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 26

Кріплення стенда

Обладнання і матеріали: шукач електропровода, олівець, рулетка, рівень столярний, молоток, пробійник, стенд або картина з кріпильними пластинами.

Послідовність виконання роботи

1. Визнач місце, де повинні висіти стенд або картина.
2. Перевір за допомогою шукача наявність електричного провода.
3. Визнач місце кріплення виробу.
4. Наміть олівцем місце виготовлення одного із заглиблень.
5. За допомогою столярного рівня та рулетки визнач місце виготовлення другого заглиблення.
6. Добери дюбель із шурупом потрібних розмірів.
7. Добери необхідні інструменти для виготовлення заглиблень.
8. Виготов заглиблення.
9. Устав у заглиблення дюбелі та закріпи в них стенд або картину.
10. Перевір горизонтальність закріпленого виробу та надійність його кріплення.



Кронштейн, дюбель, саморіз, анкер, шуруп, прилад-шукач.



Анкер – металева (сталева) зв'язка, якою скріплюють складові частини машини, кам'яної споруди тощо.

Дюбель – стрижень особливої форми, який гострим кінцем забивають у стіну для кріплення певного обладнання.

Шуруп – кріпильний гвинт для дерев'яних деталей, для прикріплення до дерева металічних виробів і т. ін.



1. Які види шурупів тобі відомі? Що між ними спільного та в чому відмінність?
2. Яка технологія кріплення шурупів звичайних та шурупів-саморізів?
3. У чому сутність технології кріплення настінних предметів за допомогою анкера?
4. Яких правил безпеки необхідно дотримуватися, монтуючи вироби на стіні?



Тестові завдання



1. Який спосіб розміщення предметів заснований на їх розташуванні по обидва боки від центру кімнати?
 - А симетричний
 - Б асиметричний
 - В круговий
2. Який спосіб розміщення предметів вважається найпростішим?
 - А симетричний
 - Б асиметричний
 - В круговий
3. Які найпоширеніші способи кріплення на дерев'яних, цегляних, бетонних, кам'яних стінах приміщень?
 - А за допомогою шурупів
 - Б за допомогою саморізів
 - В за допомогою анкерів
 - Г за допомогою всіх перелічених способів
 - Д правильної відповіді немає
4. Яка підготовча технологічна операція є основною під час монтажу виробів на цегляній чи бетонній стіні?
 - А вирівнювання нерівностей поверхні
 - Б виконання в конструкційному матеріалі, з якого виготовлено стіну, циліндричного отвору або заглиблення
 - В розмічання місця кріплення предмета
 - Г виявлення місця розташування електричного проводу на стіні
5. За допомогою якого пристосування можна закріпити підвісні вироби на стіні, виготовленій з ДВП?
 - А звичайного шурупа
 - Б цангової шпильки
 - В анкера
 - Г усіх перелічених
 - Д правильної відповіді немає

**Список літератури,
якій надано гриф *Рекомендовано Міністерством освіти
і науки України* або *Схвалено для використання
у загальноосвітніх навчальних закладах***

1. *Загорний В.К., Терещук Б.М.* Комплект плакатів з методичними рекомендаціями «Елементи машинознавства». 5–9 кл. загальноосвіт. навч. закладів. – К. : Корд, 1995.
2. *Терещук Б.М., Загорний В.К., Гащак В.М., Лещук Р.М.* Трудове навчання (для хлопців): підруч. для 5-го кл. загальноосвіт. навч. закладів. – К. : Генеза, 2013. – 176 с.
3. *Терещук Б.М., Дятленко С.М., Гащак В.М., Лещук Р.М.* Трудове навчання (для хлопців): підруч. для 6-го кл. загальноосвіт. навч. закладів. – К. : Генеза, 2014. – 184 с.
4. *Терещук Б.М., Туташинський В.І.* Трудове навчання. Технічні види праці: підруч. 6 кл. – К. : Навчальна книга, 2006. – 208 с.
5. *Терещук Б.М., Туташинський В.І., Загорний В.К.* Трудове навчання. Технічні види праці: підруч. 7 кл. – К. : Генеза, 2007. – 240 с.
6. *Терещук Б.М., Туташинський В.І., Загорний В.К.* Трудове навчання. Технічні види праці: підруч. 8 кл. – К. : Генеза, 2008. – 272 с.
7. *Терещук Б.М., Туташинський В.І., Загорний В.К.* Трудове навчання. Технічні види праці: підруч. 9 кл. – К. : Генеза, 2009. – 285 с.
8. *Терещук Б.М., Загорний В.К.* Трудове навчання (для хлопців) : робочий зошит. 5 кл. – К. : Генеза, 2013. – 96 с.
9. *Терещук Б.М., Дятленко С.М., Гащак В.М., Лещук Р.М.* Трудове навчання (для хлопців) : робочий зошит. 6 кл. – К. : Генеза, 2014. – 96 с.
10. *Терещук Б.М., Загорний В.К.* Трудове навчання. 5 кл. Технічні види праці (методичний посібник). – К. : Генеза, 2013. – 192 с.
11. *Терещук Б.М., Дятленко С.М., Гащак В.М., Лещук Р.М.* Трудове навчання (для хлопців). 6 кл. (методичний посібник). – К. : Генеза, 2014. – 192 с.